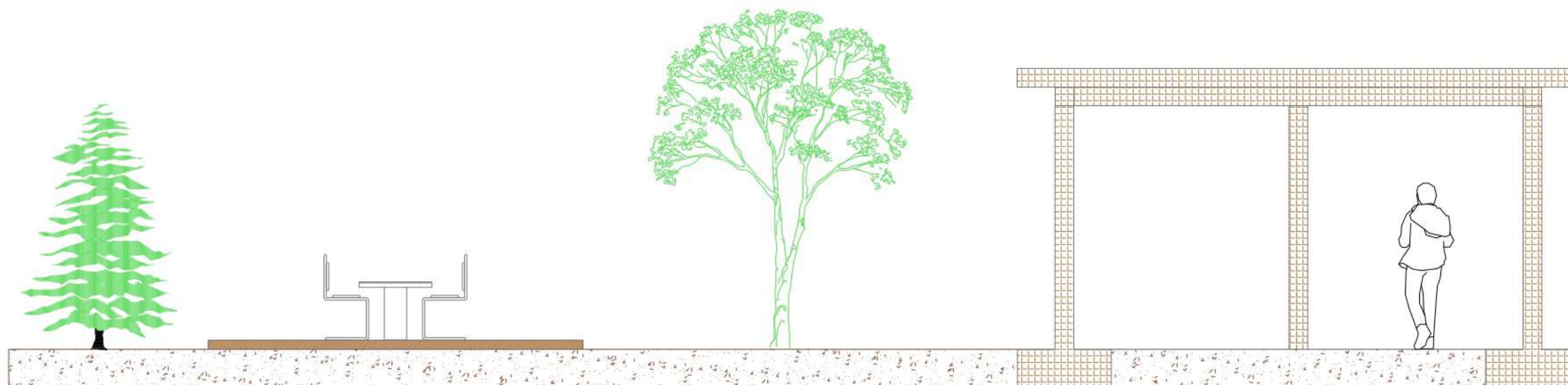


PROYECTO FIN DE GRADO

REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL REHABILITATION OF THE INNER HARBOUR OF FERROL



AUTOR: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

FECHA: JUNIO 2017



DOCUMENTO N°1: MEMORIA

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- MEMORIA JUSTIFICATIVA
 - ANEJO N°1: ANTECEDENTES
 - ANEJO N°2: LOCALIZACIÓN
 - ANEJO N°3: ESTUDIO DE NECESIDADES
 - ANEJO N°4: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA
 - ANEJO N°5: ANÁLISIS URBANÍSTICO
 - ANEJO N°6: EXPROPIACIONES
 - ANEJO N°7: SERVICIOS AFECTADOS
 - ANEJO N°8: BASES DE REPLANTEO
 - ANEJO N°9: CARTOGRAFÍA
 - ANEJO N°10: ESTUDIO GEOLÓGICO
 - ANEJO N°11: ESTUDIO GEOTÉCNICO
 - ANEJO N°12: ESTUDIO DEL CLIMA
 - ANEJO N°13: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - ANEJO N°14: ESTUDIO ECONÓMICO Y DE VIABILIDAD
 - ANEJO N°15: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
 - ANEJO N°16: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
 - ANEJO N°17: ABASTECIMIENTO
 - ANEJO N°18: SANEAMIENTO
 - ANEJO N°19: RED DE ILUMINACIÓN
 - ANEJO N°20: SECCIONES DE FIRME
 - ANEJO N°21: SEÑALIZACIÓN
 - ANEJO N°22: MOBILIARIO URBANO
 - ANEJO N°23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - ANEJO N°24: GESTIÓN DE RESIDUOS
 - ANEJO N°25: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - ANEJO N°26: REVISIÓN DE PRECIOS
 - ANEJO N°27: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - ANEJO N°28: PLAN DE OBRA

DOCUMENTO N°2: PLANOS

- A. LOCALIZACIÓN
- B. PLANTAS GENERALES
- C. REPLANTEO
- D. SECCIONES PRINCIPALES DEL PROYECTO
- E. ABASTECIMIENTO
- F. SANEAMIENTO
- G. ALUMBRADO
- H. SECCIONES DE FIRME
- I. SEÑALIZACIÓN
- J. ZONAS VERDES Y AJARDINADAS
- K. MOBILIARIO URBANO





DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES

- CAPÍTULO 1. CONDICIONES GENERALES
- CAPÍTULO 2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA
- CAPÍTULO 3. CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- CAPÍTULO 4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS
- CAPÍTULO 5. DISPOSICIONES GENERALES

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

1. MEDICIÓN
2. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1
3. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



**DOCUMENTO Nº1****MEMORIA****ÍNDICE**

▪ MEMORIA DESCRIPTIVA.....	2
▪ MEMORIA JUSTIFICATIVA.....	15
▪ ANEJO Nº1: ANTECEDENTES.....	16
▪ ANEJO Nº2: LOCALIZACIÓN.....	23
▪ ANEJO Nº3: ESTUDIO DE NECESIDADES.....	25
▪ ANEJO Nº4: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.....	40
▪ ANEJO Nº5: ANÁLISIS URBANÍSTICO.....	47
▪ ANEJO Nº6: EXPROPIACIONES.....	52
▪ ANEJO Nº7: SERVICIOS AFECTADOS.....	61
▪ ANEJO Nº8: BASES DE REPLANTEO.....	72
▪ ANEJO Nº9: CARTOGRAFÍA.....	81
▪ ANEJO Nº10: ESTUDIO GEOLÓGICO.....	85
▪ ANEJO Nº11: ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	98
▪ ANEJO Nº12: ESTUDIO DEL CLIMA	118
▪ ANEJO Nº13: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	136
▪ ANEJO Nº14: ESTUDIO ECONÓMICO Y DE VIABILIDAD.....	144
▪ ANEJO Nº15: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	155
▪ ANEJO Nº16: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	208
▪ ANEJO Nº17: ABASTECIMIENTO	221
▪ ANEJO Nº18: SANEAMIENTO	229
▪ ANEJO Nº19: RED DE ILUMINACIÓN	250

▪ ANEJO Nº20: SECCIONES DE FIRME	272
▪ ANEJO Nº21: SEÑALIZACIÓN.....	280
▪ ANEJO Nº22: MOBILIARIO URBANO.....	286
▪ ANEJO Nº23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	290
▪ ANEJO Nº24: GESTIÓN DE RESIDUOS.....	409
▪ ANEJO Nº25: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	441
▪ ANEJO Nº26: REVISIÓN DE PRECIOS.....	462
▪ ANEJO Nº27: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	464
▪ ANEJO Nº28: PLAN DE OBRA.....	468





MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES
2. SITUACIÓN ACTUAL
3. NECESIDADES A SATISFACER
4. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO
5. BASES DE PARTIDA
6. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES
7. EXPROPIACIONES
8. ESTUDIO AMBIENTAL
9. ESTUDIO ECONÓMICO
10. DESCRIPCIÓN PARTICULARIZADA DE LAS ACTUACIONES
11. GESTIÓN DE RESIDUOS
12. SEGURIDAD Y SALUD
13. PLAN DE OBRA
14. PLAZO DE EJECUCIÓN
15. PLAZO DE GARANTÍA
16. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
17. REVISIÓN DE PRECIOS
18. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
19. RESUMEN DE PRESUPUESTOS
20. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
21. CONCLUSIÓN



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

1. ANTECEDENTES

Situado al norte de la provincia de A Coruña, el puerto de Ferrol es el puerto de mayor actividad comercial de los que gestiona la Autoridad Portuaria de Ferrol-San Cibrao.

El puerto de Ferrol domina la ría del mismo nombre que baña las costas de los municipios de Ares, Mugardos, Fene, Neda, Narón y Ferrol y a la que se accede entre la Punta Coitelada y el Cabo Prioriño Chico. Debido a su estratégica posición geográfica, al abrigo que le ofrece la ría y su calado, acoge un tráfico continuo de buques mercantes, pesqueros, militares y embarcaciones de recreo. Con una historia que sitúa Ferrol como punto estratégico militar, el Puerto de Ferrol también es considerado dentro de los Puertos de Interés General del estado, por su actividad comercial. Esta actividad refleja en la economía de la ciudad, donde aún sigue jugando un papel más trascendente el Puerto Interior, del que nos vamos a ocupar, que el Puerto Exterior. Asimismo, el Puerto Interior de la ciudad es considerado uno de los pulmones de la ciudad, por el papel que juega en la economía y por supuesto en la historia naval de Ferrol. Dentro de esta historia, en 1910, se crea la junta de obras del puerto para la ampliación de la dársena con el muelle de Curuxeiras, el adelantamiento de los candiles y el levantamiento de nuevas instalaciones.

A partir de 1984, se inicia la fase actual de expansión para la obtención de mayores calados, más longitud de atraque y superficies de depósitos más extensas. En esta época se construye el nuevo muelle, que confiere un aspecto moderno al puerto y es la base para su desarrollo.

Los datos técnicos sobre la localización y las condiciones naturales de los puertos son una información indispensable para calibrar las prestaciones de las zonas de atraque y configurar un plan de navegación.

2. SITUACIÓN ACTUAL

El Puerto Interior de Ferrol, situado en la ciudad de Ferrol, está definido por los siguientes datos e infraestructuras. Datos que serán ampliados en el anejo correspondiente a Localización (Anejo Nº2).

➤ SITUACIÓN

Longitud: **8° 15' W**

Latitud: **43° 29' N**

➤ RÉGIMEN DE VIENTOS

Reinante: **NW**

Dominante: **NE**

➤ MAREAS

Máxima carrera de marea: **4,5 m**

Cota de la B.M.V.E. respecto al cero del puerto: **0,00 m**

Cota de la P.M.V.E. respecto al cero del puerto: **4,50m**

➤ CANAL DE ENTRADA A PUERTO INTERIOR

Orientación: **SW**

Anchura: **160 m**

Calado en B.M.V.E.: **11,30 m**

Naturaleza del fondo: **Cascajo y roca**

Longitud: **4.000 m**

➤ BOCA DE ENTRADA

Orientación: **SW**

Anchura: **900 m**

Calado en B.M.V.E.: **20 m**

Máxima corriente controlada: **4 nudos**

➤ MUELLES DE SERVICIO

Puerto Interior: **1.710,10 m** de línea de atraque y **14,6** de calado

➤ CARACTERÍSTICAS GENERALES:

-Principales mercancías: graneles sólidos y mercancía general.

-Longitud de muelle: **1.477,8 m**

-Calados de muelle: **6 – 14 m**

-Superficies abiertas: **280.239 m**

-Superficies cerradas: **28.697 m²**

-Rampas Ro-Ro: **2**

-Grúas de empresas estibadoras

➤ DATOS PARTICULARES

Muelles comerciales:

- Longitud de muelle: **1.066,1 m**

- Calados de muelle: **6-12,5 m**

- Superficies abiertas: **142.278 m²**

- Superficies cerradas: **27.166 m²**

- Rampa Ro-Ro

- Grúas de empresas estibadoras

Terminal de short sea shipping:

- Longitud de muelle: **250 m**

- Calados de muelle: **10 m**

- Calados de muelle: **10 m**



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

- Superficies abiertas: **63.564 m²**
- Rampa Ro-Ro
- Grúas de empresas estibadoras.

Terminal de carbón:

- Longitud de muelle: **271 m**
- Calados de muelle: **14 m**
- Superficies abiertas: **35.102 m²**
- Descargador: continuo y ecológico de carbón con una capacidad de **2.300t/h**



3. NECESIDADES A SATISFACER

En un período de incesante crisis económica, todo negocio tiene su lugar. El Puerto Interior de Ferrol juega un factor clave en el comercio marítimo no sólo en la ciudad sino también dentro de España y Europa. Sin embargo, todo crecimiento económico debe de ir acompañado de un crecimiento social y cultural, con lo que lo primero se convierte en un crecimiento efectivo para la ciudad. La ciudad de Ferrol está en el punto de mira mundial tanto en desarrollo naval como en el de Operaciones y Servicios Portuarios. Por tanto, el objetivo a medio plazo es el de convertir Ferrol en una ciudad cuyas prestaciones para los habitantes estén a la altura de la importancia de estos sectores. La ciudad necesita un salto en la calidad de vida que se vea reflejada en el aumento del turismo. Centrándonos en la zona relativa al Puerto Interior, gestionada por la Autoridad Portuaria de Ferrol-San Cibrao, presenta carencias atípicas de una gran ciudad, mayoritariamente relacionadas con una pérdida de importancia en el día a día de los habitantes de Ferrol. Todas las infraestructuras situadas en esta zona tienen su fin, pero siempre comercial; la Lonja, la totalidad del Puerto Interior e incluso los Edificios Históricos tienen la finalidad de gestionar actividades económicas que poco tienen que ver

con la explotación de la zona por parte de la población de manera lúdica y recreativa. Además, el espacio libre restante es insuficiente.

Es necesario por tanto una reordenación y rehabilitación de parte del Puerto Interior para hacer de él un sitio que cobre una gran importancia en la vida de los ferrolanos, y que a su vez sea un punto de partida para el crecimiento a corto-medio plazo. En el plazo medio deberíamos plantearnos el aprovechamiento de todo el Puerto Interior para usos lúdicos y comerciales por parte de los habitantes, a medida que la ciudad sigue creciendo. Esto implicaría un traslado de toda actividad portuaria al puerto exterior.

Por tanto, las necesidades principales a satisfacer son:

- Aumento del área de la que disponen los ciudadanos como parte de su disfrute lúdico y recreativo
- Adaptación de los servicios generales para satisfacer dicha demanda
- Mejora de los accesos peatonales, en especial desde la Dársena Curuxeiras, zona de llegada de habitantes y turistas
- Creación de zonas de aparcamiento para satisfacer la demanda que el casco viejo, limítrofe con el Puerto Interior, no puede soportar

4. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

Lo que se pretende con este proyecto es rehabilitar la zona sur del Muelle Fernández Ladreda y el Muelle Espigón Exterior, que incluye la zona de los Edificios Históricos de la Autoridad Portuaria, la Lonja, el Centro de Control de la Autoridad Portuaria, la rampa RO-RO Número 1, las primeras dos naves de Pérez Torres así como las Terminales de Cemento.

Con esta rehabilitación se pretende la urbanización de la zona, que incluye la remodelación de los sistemas generales de Abastecimiento, Saneamiento y Alumbrado, quedando fuera de toda reurbanización la Lonja y los Ed. Históricos.

Con esta reurbanización el objetivo es de la habilitación de la zona del Puerto Interior más cercana al barrio de Ferrol Vello y a la dársena de Curuxeiras, creando un área de la ciudad potencialmente fuerte frente al número de turistas que recibe Ferrol cada año y en calidad de vida de la ciudad.

En cuanto a los plazos, la meta de este proyecto es que sea realizado en un plazo corto de tiempo, no superando los 10 años, para que, en un plazo medio, la ciudad pueda cumplir los objetivos de turismo y calidad de vida, siendo posible la utilización del resto del Puerto Interior para tal fin.



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Por tanto el alcance del proyecto será:

- Reurbanización de la zona Sur del Muelle Fernández Ladreda, Muelle Espigón Exterior y zona de Edificios Históricos, cuya área total engloba diez hectáreas.
- Renovación en dicha área de los sistemas generales de, principalmente: Abastecimiento, Saneamiento y Alumbrado, llegando a conectar con los servicios municipales correspondientes.
- Renovación de los pavimentos portuarios necesarios para la adaptación de nuestro ámbito a los fines planteados, intentando reducir el impacto medioambiental que éstos puedan causar.
- Ampliación del acceso peatonal norte procedente de la Pasarela de A Malata y adaptación de este a nuestro proyecto de urbanización, sin necesidad de renovar por el momento los sistemas generales pertinentes. Ubicado en la Zona Norte del Muelle Fdez Ladreda.
- Creación de zonas de ocio y recreativas en el tramo urbanizado tales como parques, jardines y pistas deportivas.
- Creación de zonas de aparcamiento.
- Expropiación de toda infraestructura utilizada para llevar a cabo actividades comerciales en el Puerto Interior de Ferrol, con la idea futurible de dar concesiones y autorizaciones para este fin solamente en el Puerto Exterior.

5. BASES DE PARTIDA

5.1 CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

Las bases que nos servirán para realizar el replanteo de la zona proyectada son las establecidas y estudiadas como tal en el proyecto de "Pavimentación de la Calle Principal del Puerto Interior" facilitado por la Autoridad Portuaria y cuyos ciertos puntos se adecúan a nuestro proyecto ya que permanecerán constantes durante la realización del mismo. De esta información recogeremos los puntos de la Calle Principal que serán incluidos en nuestro proyecto dentro del retranqueo de la valla que limita con el acceso peatonal desde la dársena Curuxeiras hasta el paseo de A Malata, los incluidos en la zona de Edificios Históricos y en la zona Sur del muelle Fernández Ladreda. Este total lo conforman 8 puntos.

Los anejos que desarrollan la documentación requerida en este ámbito son el *Anejo Nº8: Bases de Replanteo* y el *Anejo Nº9: Cartografía*.

MAPA TOPOGRÁFICO DE LA ZONA

5.2 ESTUDIO GEOLÓGICO

El área de estudio se encuentra cartografiada geológicamente dentro de la *Hoja 1: La Coruña*, escala 1:200.000 y *Hoja 21: La Coruña*, escala 1:50.000, pertenecientes ambas al *Plan Magna del I.G.M.E.* Geológicamente, la *Hoja de A Coruña* se sitúa en la Zona Centro-Ibérica (Complejo de Órdenes). En líneas generales, los materiales que conforman el sustrato rocoso definen una serie detrítica del Precámbrico-Silúrico compuesta por esquistos (de varios tipos), rocas metabásicas alteradas en un medio bien drenado y depósitos cuaternarios. Estos materiales presentan metamorfismo regional de bajo a medio grado y han sufrido por lo menos dos fases de deformación hercínica, con formación de pliegues de dirección N-S en ambos casos. No se identifican estructuras significativas en la zona de estudio. Con todo ello, los materiales reconocidos se identifican como esquistos de forma genérica y se caracterizan por tener tamaño de grano fino y biotitas orientadas.

El anejo correspondiente a la documentación geológica es el *Anejo Nº10: Geología*.

5.3 ESTUDIO GEOTÉCNICO

De acuerdo con los sondeos geotécnicos proporcionados por la Autoridad Portuaria Ferrol-San Cibrao, la zona de actuación está formada por cuatro niveles geotécnicos distintos. Estos niveles se corresponden con rellenos antrópicos, depósitos litorales (arenas limosas y limos orgánicos), con niveles procedentes de la alteración in situ del sustrato rocoso, residual (limos y arenas) y esquistos de grado V (arenas limosas) y finalmente por el sustrato rocoso (esquistos Grado IV – V a II). Se muestra a continuación un resumen con las propiedades y disposición de los materiales del fondo marino caracterizados:

El anejo correspondiente a la documentación geotécnica es el *ANEJO Nº10: ESTUDIO GEOTÉCNICO*.

	γ_{ap} (t/m ³)	γ_{sum} (t/m ³)	E (t/m ²)	corto plazo		largo plazo	
				C_u (t/m ²)	ϕ (grados)	C' (t/m ²)	ϕ' (grados)
FANGOS	1,59	0,56	1235	2	0	0,0	20
ESQUISTOS METEORIZADOS	1,91	0,88	3490	13	0,0	1,8	38,8





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

5.4 ESTUDIO DEL CLIMA Y VIENTO

El Puerto Interior de Ferrol se encuentra ubicado en el interior de la ría de Ferrol, por lo que se encuentra bastante resguardado respecto del viento y el oleaje. Por ello, no se considera que ninguno de estos factores constituyan un condicionante crítico a tener en cuenta en el desarrollo de los trabajos planteados. Sin embargo, tras la realización de los estudios pertinentes (*Anejo N°12*) se concluye que:

- La dirección reinante del viento es SW.
- Altura de ola de 0,4-05 metros en régimen medio.
- Altura de ola de 1,5 metros en régimen extremal.

Como se puede ver, los valores de altura de ola para los regímenes medio y extremal son relativamente bajos. Si a esto le juntamos el abrigo que proporciona el Nuevo Muelle a la dársena de Fernández Ladreda, y el resguardo que proporciona a la ría de Ferrol el dique del Puerto Exterior situado en su bocana, estaremos en disposición de garantizar el cumplimiento de las condiciones óptimas para operar en esta zona.

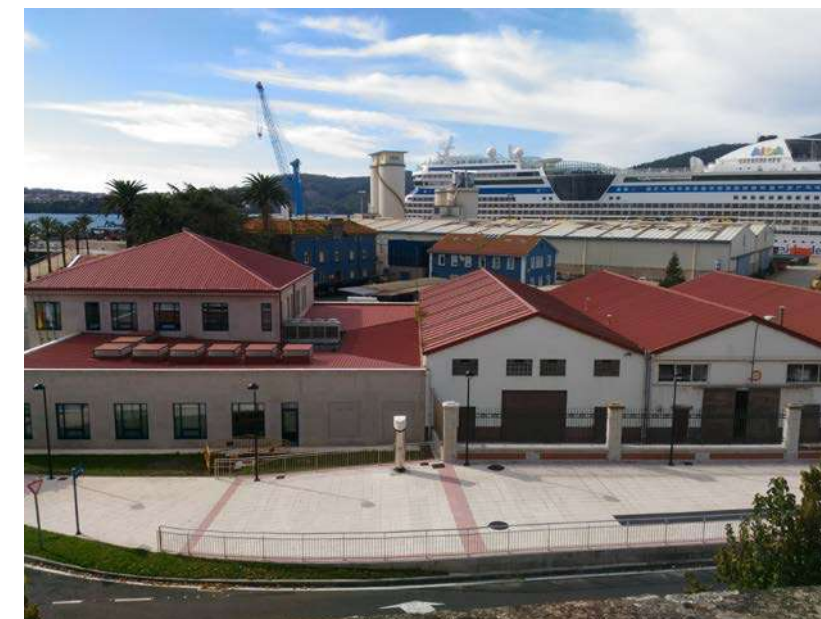
El anejo correspondiente a la documentación climática es el *Anejo N°12: Estudio del Clima*.

6. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES

Atendiendo a las “Necesidades” y al “Objeto y Alcance del Proyecto” descritos anteriormente en los puntos 3 y 4, respectivamente, se adoptarán una serie de soluciones que serán introducidas en este apartado y posteriormente desarrolladas en el Estudio de Alternativas y más en particular en los planos desarrollados en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

Para cumplir con los objetivos propuestos en este proyecto, las soluciones adoptadas en el Puerto Interior son las siguientes.

Restauración de la zona de los Edificios Históricos, derribando los edificios correspondientes a los almacenes de la Autoridad Portuaria y de la empresa PTM. El objetivo de esa zona será el de ser el punto de acceso peatonal principal desde la ciudad hacia la zona urbanizada del Puerto. También se aprovechará la proximidad a las viviendas para crear zonas de aparcamiento, con su correspondiente distribución del tráfico. De ahora en adelante, denominaremos esta zona como el área triangular o cuasitriangular más cercana a la ciudad y que actualmente comprende los Edificios Históricos, los aparcamientos anexos, el edificios de Capitanía Marítima, la Calle N°3, la Calle N°4 y las Oficinas de Pérez Torres Marítima (PTM).



Retranqueo de la Calle Principal del Puerto Interior, ampliando el espacio peatonal disponible en la acera que conecta la dársena de Curuxeiras con el paseo de A Malata a través de la Carretera Baja del Puerto. El retranqueo se efectuaría desde la posición actual de la valla hasta el eje de la línea de ferrocarril, línea limítrofe con las naves situadas fuera de nuestro ámbito.





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Urbanización de la parte sur del muelle de Fernández Ladreda, creando zonas verdes y de paseo, ocio y recreativas. Esta urbanización conlleva una remodelización de los servicios básicos de Abastecimiento, Saneamiento, Alumbrado y Telecomunicaciones.



Habilitación del muelle Espigón Exterior para uso peatonal y, ocasionalmente, para el atraque de cruceros con turistas abordo. Tendrá que cumplir por tanto con las exigencias necesarias para este tipo de usos. El edificio de la Lonja así como sus accesos se mantendrán, o en su defecto, variarán de forma poco significativa de



manera que no varíe la funcionalidad de esta zona. En la zona de recepción de cruceros y cruceristas se dispondrá de una Terminal de Cruceros, debidamente comunicada con los viales interiores existentes y diseñados.



7. EXPROPIACIONES

En este apartado introducimos lo que trataremos en el *Anejo Nº6: Expropiaciones*.

La documentación requerida para la evaluación de las posibles expropiaciones a determinadas empresas cuyas concesiones estén siendo ejercidas dentro de nuestro ámbito ha sido facilitada por el Departamento de Dominio Público de la Autoridad Portuaria de Ferrol-San Cibrao.

Finalmente, las empresas perjudicadas en cuanto a inmuebles y concesiones se reducen a entes públicos salvo la empresa Pérez Torres Marítima, cuyos inmuebles relativos a Oficinas y Naves Industriales 1 y 2 han de ser demolidos. Ello se refleja en la suma total correspondiente a indemnizaciones por años de concesión restantes con un máximo de 3 años y valor del m² edificado.

Todo ello es recogido y aplicado por la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

Finalmente, la compensación desglosada en Valoración de las Obras Portuarias y en Facturación Anual de las Empresas hacen un total del Valor de las Expropiaciones de:



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

• Valoración de las Obras Portuarias	1.240.800	€
• Facturación Anual de las Empresas	1.839.857,76	€
Valor de las Expropiaciones	3.080.657,76	€

El total es de TRES MILLONES OCHENTA MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS 3.080.657,76€

8. ESTUDIO AMBIENTAL

En base a lo expuesto en el *Anejo N°13*, se considera que la realización de los procesos de urbanización no consideran un riesgo ambiental, debido a que en cualquier caso el impacto ambiental y visual va a ser menor que el considerado para la actividad comercial desarrollada actualmente.

Clasificando nuestro proyecto según la legislación vigente, por lo mostrado en los diferentes grupos de ambos anejos y, teniendo en cuenta que nuestra área a urbanizar en el Puerto Interior de Ferrol no supera las 10 ha, podemos clasificar nuestro proyecto en el grupo 7 del anejo II, dentro de la subcategoría descrita y mencionada a continuación: " *Proyectos situados fuera de áreas urbanizadas de urbanizaciones, incluida la construcción de centros comerciales y aparcamientos y que en superficie ocupen más de 1 ha*", clasificada como apartado b; en base a espacios fuera de ordenación urbanística y en cuáles exista la posibilidad de clasificarlos como tal debido al área ocupada por centros comerciales y/o aparcamientos.

La decisión final es de NO realizar el Estudio de Impacto Ambiental. Sin embargo, y por la naturaleza del Proyecto SÍ decidimos realizar un estudio de Impacto Visual, siguiendo la correspondiente legislación y tratando de reducir el impacto visual de las nuevas zonas proyectadas.

9. ESTUDIO ECONÓMICO

En este apartado se van a desarrollar las bases que derivan en el *Anejo N°14: Estudio Económico y de Viabilidad*, cuya finalidad no es otra que justificar de manera objetiva la sostenibilidad económica necesaria para la aprobación del Proyecto.

Debido a la incesante actividad económica desarrollada en el Puerto Interior de Ferrol, nos vemos en la obligación de cumplir unas determinadas actuaciones que garanticen la sostenibilidad del nuevo panorama portuario. Estas actuaciones irán adecuadas a la atracción del turismo y de los habitantes de la ciudad de Ferrol.

Para ello al final de dicho anejo, y una vez descrita la Situación Actual de la APFSC, definimos unas pautas a seguir tanto a corto como a largo plazo así como un

Análisis Final que garantice una protección económica suficiente. Todo ello dentro del apartado nombrado como Conclusiones.

Como aspecto clave cabe justificar que, con la ejecución de estas actuaciones, los habitantes de la ciudad pasarán de tener un beneficio indirecto a directo de la gestión portuaria.

10. DESCRIPCIÓN PARTICULARIZADA DE LAS ACTUACIONES

Una vez elegida la alternativa que será ejecutada en el *Anejo N°15: Estudio de Alternativas*, introducimos las actuaciones específicas que llevaremos a cabo sobre la 1ª Fase de Ejecución, espacio igualmente determinado en el mencionado anejo.

Las actuaciones previstas dentro de la urbanización de la Fase 1 finalmente serán las de rediseño de los servicios de Saneamiento, Abastecimiento y Alumbrado. Así como la pavimentación de firmes dependiendo de la zona y uso concreto dentro de la misma, ejecutando también reposición de determinados firmes cuya capa superficial este dañada sin ser así para el resto de su estructura.

10.1 REDES DE SANEAMIENTO

Se proyectarán dos redes separativas de saneamiento correspondientes a la evacuación de aguas pluviales y fecales. Este diseño está justificado con el fin de un tratamiento separativo ante una probable ampliación de la zona urbanizada en el futuro.

Por el momento estas redes tendrán un tratamiento común a ambas desde el momento que unen con el colector de la Red de Saneamiento Existente y conducen sus aguas hacia el Tanque de Tormentas N°1 situado enfrente al edificio de Capitanía Marítima. Este mismo, como se puede apreciar en los planos correspondientes del DOCUMENTO N°2, alivia las aguas menos oscuras a través de un colector hacia la zona sur del Muelle Fernández Ladreda.

Los valores de diseño se respaldan en recomendaciones recogidas por parte del Área de Infraestructuras de la Autoridad Portuaria. Estos valores van desde pendientes que deben de respetar los colectores hasta diámetros de los pozos de registro.

Para la recogida de pluviales se disponen de arquetas de imbornal, con elemento de recogida de aguas de rejilla. Estas aguas captadas en los sumideros se transportan hasta los colectores principales mediante albañales.



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

En cuanto a la Red de Fecales, se mantendrán los puntos de captación que nacen desde los Edificios Históricos y se ha añadido uno a mayores para recoger las aguas usadas en la Fuente Secundaria, dispuesta para el consumo de los visitantes. Estas arquetas conducen las aguas fecales hasta el colector principal a través de albañales cuyo diámetro no podrá ser inferior a 160 mm.

Para la Red de Pluviales se han definido unas Cuencas de Drenaje con sus correspondientes Puntos de Control aguas abajo. Estas Cuencas podemos establecerlas a partir de las pendientes que obtenemos de la Taquimetría del puerto.

Para la Red de Fecales definimos 5 áreas que encierran todas las arquetas que suministran aguas fecales, con el objetivo de plantear un índice de edificabilidad que nos permita obtener el caudal de aguas fecales a partir de la dotación de aguas potables.

Para los cálculos de las redes de saneamiento hemos empleado la formulación de Manning.

El procedimiento de cálculo de la Red de Pluviales ha sido el descrito en la 5.2-IC.

El diseño de las redes, así como los detalles constructivos y el resto de la información derivada del diseño planteado se puede encontrar en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

10.2 RED DE ABASTECIMIENTO

Para el diseño de la Red de Abastecimiento Proyectada se ha partido de dos tipologías de información específica proporcionada por la AP.

La primera es la Red de Abastecimiento Existente en el dominio de gestión de esta Autoridad Portuaria.

La segunda es la dotación estimada para los puntos a los que suministra esta red, cuyo valor alcanza los 0.5l/seg/ha según usos. En nuestra línea de abastecimiento contamos con bocas de riego y dos fuentes, las cuales se han planteado para el consumo, aunque pueden tener fines más decorativos y estéticos.

El área de la Fase 1 es en total 1.2 ha por lo que nos da una dotación de 0.6 l/seg. Esto en cuanto a las Bocas de Riego, para las fuentes hemos sobreestimado la dotación que reciben los diferentes puntos de los Edificios Históricos que es igual a 0.25 l/seg según datos de la AP. Nosotros hemos tomado 0.35 l/seg.

Se sigue la Normativa americana y para las pérdidas de carga se utiliza la fórmula de Hazen-Williams. Como metodología de cálculo se emplea el método de las velocidades, suficientemente válido en el caso que nos ocupa.

El diseño de la red, así como los detalles constructivos y el resto de la información derivada del diseño planteado se puede encontrar en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

10.3 RED DE ALUMBRADO

Para la modelización de la Red de Alumbrado hemos empleado el programa Dialux.

En él hemos modelizado dos tipologías diferentes de iluminación. Principalmente, la iluminación de las calzadas; donde podemos distinguir la iluminación con luminarias LED con una interdistancia de 15 metros entre luminarias situadas a ambos márgenes de la Calle Nº3 y la iluminación con la misma interdistancia entre postes en la actual Calle Nº4, que pasará a ser Calzada Peatonal.

Una vez modelizada la Red de Alumbrado debemos presentar los cálculos eléctricos que esta conlleva, mostrados en el *Anejo Nº19: Red de Iluminación (Apéndice I)* y donde el cuadro de mando general, en baja tensión y conectado al transformador principal de la Autoridad Portuaria, dota de electricidad a cada circuito de esta red.

El diseño de la red, así como los detalles constructivos y el resto de la información derivada del diseño planteado se puede encontrar en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

10.4 PAVIMENTACIÓN

En cuanto a las Secciones de Firme hemos seguido principalmente la ROM 4.1-94 de Pavimentos Portuarios y en su defecto la Norma 6.1-IC de Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras.

Para el dimensionamiento de los firmes relativos a los viales interiores, que en caso de la Fase 1 se reduce a la Calle Nº3, seguimos la Norma 6.1-IC por orden de la propia ROM 4.1-94.

En cuanto al resto de firmes: Explanadas Peatonales (incluida la Calle Nº4 convertida en Calle Peatonal), aceras y sección para Zonas de Aparcamiento hemos seguido estrictamente la Recomendación de Obras Marítimas mencionada.

El diseño de los firmes, así como los detalles constructivos y el resto de la información derivada del diseño planteado se puede encontrar en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS, así como en el *Anejo Nº20: Secciones de Firme*.



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

11. GESTIÓN DE RESIDUOS

El *Anejo N°24: Gestión de Residuos* comprende el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición para este Proyecto. Se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y la Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.

El referido estudio realiza una estimación de los residuos que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte de la empresa constructor.

Como resultado de dicha estudio, se estima un presupuesto total de gestión de residuos de OCHENTA Y UN MIL TRESCIENTOS UN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (81.301,57€).

12. SEGURIDAD Y SALUD

Este estudio establece las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene, salud y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

Este estudio de Seguridad y Salud incluye:

- Memoria
- Planos
- Pliego de condiciones particulares
- Presupuesto

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de VEINTITRÉS MIL TRESCIENTOS TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS (23.303,60€).

13. PLAN DE OBRA

En la elaboración del plan de obra se han dividido las actividades y se ha estimado un plazo para cada una de ellas. Las principales actividades son las siguientes:

- Desconexión de Acometidas
- Demolición Estructuras
- Acondicionamiento del Terreno
- Abastecimiento
- Saneamiento
- Iluminación Exterior
- Pavimentos Exteriores Proyectados
- Pavimentos Exteriores Reparados
- Mobiliario Urbano
- Jardinería
- Señalización Vial
- Limpieza y Terminación de las Obras

Para ilustrar la duración de cada una y mostrar la dependencias que tienen unas de otras, se muestra en este apartado el diagrama de barras que figura en el *Anejo N°28: Plan de Obra*.

En él podemos ver las actividades principales que hemos detallado al principio de este apartado y a la vez las categorías principales dentro de las cuales se desarrollan estas actividades.

Además, las actividades críticas, en rojo y las líneas de dependencia que unen diferentes actividades según las características de ejecución relacionadas con el Plan de Obra.

También podemos apreciar el desglose del importe del presupuesto base de licitación con IVA mes a mes y su consecuente acumulado.

A continuación, podemos ver el Diagrama de Gantt correspondiente al Proyecto de Rehabilitación del Puerto Interior de Ferrol, con una duración aproximada de 8 meses.



Id Actividad	Días	Dependencias	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
PTO REHABILITACIÓN PI FERROL	160									
1. Actuaciones previas	95									
3 1.1. Desconexión de acometidas	70	27CC+5d								
1.2. Demolición Estructuras	70									
1.2.1. Estructuras y Cimentaciones	35									
6 1.2.1.1. Talleres Industriales PTM y AP	35	27CC+5d								
7 1.2.1.2. Oficinas PTM	25	6CC								
8 1.2.1.3. Aparcamientos	10	7FC								
9 1.2.2. Pavimentos y Firmes	35									
10 1.2.3. Cerramientos	5									
11 1.3. Acondicionamiento del terreno	30	10FC								
2. Urbanización interior de la parcela	85									
13 2.1. Abastecimiento	10	15FC								
2.2. Saneamiento	15									
15 2.2.1. Red de Saneamiento de Pluvia...	15	16CC								
16 2.2.2. Red de Saneamiento de Fecales	15	9FC								
17 2.3. Iluminación exterior	10	14FC								
18 2.4. Pavimentos Exteriores Proyecta...	40	19FC								
19 2.5. Pavimentos Exteriores Reparados	10	17FC								
20 2.6. Mobiliario urbano	10	21FF+5d								
21 2.7. Jardinería	15	18FF								
2.8. Señalización vial	10									
23 2.8.1. Señalización Horizontal	3	18FC								
24 2.8.2. Señalización Vertical	3	20FF								
25 2.8.3. PA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN	5	24FC								
26 3. Gestión de residuos	155									
27 4. Seguridad y salud	160									

Plan de pagos

Pago mensual	124.418,18 €	165.341,49 €	81.070,30 €	130.369,93 €	177.718,11 €	243.467,98 €	369.158,23 €	29.731,59 €
Pagos acumulados	124.418,18 €	289.759,67 €	370.829,97 €	501.199,90 €	678.918,01 €	922.385,99 €	1.291.544,22 €	1.321.275,81 €





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

14. PLAZO DE EJECUCIÓN

De acuerdo a lo mostrado en el anterior apartado, el plazo de ejecución previsto para la realización de las obras incluidas en este Proyecto es el que se obtiene en el Anejo nº27, siendo de OCHO (8) MESES para la ejecución de las obras.

15. PLAZO DE GARANTÍA

Se establece un plazo de garantía de UN (1) AÑO para todas las obras, a contar desde la fecha de recepción provisional de las mismas, por considerar que, transcurrido éste, estará suficientemente comprobado su correcto funcionamiento.

En este plazo de tiempo, el contratista estará obligado a conservar las obras en perfecto estado.

16. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En aplicación del Real Decreto Legislativo 2/2002 de 16 de junio por el que se aprueba en Texto Refundido de la Ley de Contratos del Estado de la Administraciones Públicas y de conformidad con el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, en el que se establecen los Grupos y Subgrupos para la clasificación de contratistas de obras del Estado y el artículo 26 en el que se establecen las categorías de los contratos de obras determinadas por su anualidad media, se propone que los contratistas que opten a la adjudicación de esta obra se encuentren clasificados en los siguientes grupos y subgrupos y categorías:

- Grupo G de Viales y Pistas, subgrupo de **Obras Viales sin cualificación específica**.

17. REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con lo indicado en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y al Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de

revisión de precios de los contratos de obras, se van a considerar tres fórmulas polinómicas oficiales a aplicar en la revisión de los precios durante el transcurso de las obras definidas en el presente Proyecto:

Fórmula 381. Urbanización y Viales en Entornos Portuarios

“Kt” es igual a:

$$\frac{0,04Bt}{B_0} + \frac{0,11Ct}{C_0} + \frac{0,08Et}{E_0} + \frac{0,01Ft}{F_0} + \frac{0,01Lt}{L_0} + \frac{0,01Mt}{M_0} + \frac{0,01Ot}{O_0} + \frac{0,05Pt}{P_0} + \frac{0,1Rt}{R_0} + \frac{0,16St}{S_0} + \frac{0,01Tt}{T_0} + \frac{0,02Ut}{U_0} + 0,39$$

18. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Dado que las obras objeto del presente Proyecto incluyen todos los trabajos accesorios que convierten dicha obra en ejecutable, se considera que se cumple el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que en su artículo 125.1 dispone que “Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las posteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra”.

19. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

Capítulo	Importe (€)
1 Actuaciones previas	256.673,65
2 Urbanización interior de la parcela	556.337,55
3 Gestión de residuos	81.301,57
4 Seguridad y salud	23.303,60
Presupuesto de ejecución material (PEM)	917.616,37
13% de gastos generales	119.290,13
6% de beneficio industrial	55.056,98
Presupuesto base de licitación sin IVA (PEM + GG + BI)	1.091.963,48
21% IVA	229.312,33
Presupuesto base de licitación con IVA (PEM + GG + BI + IVA)	1.321.275,81

Asciende el presupuesto base de licitación con IVA a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOSVEINTIUN MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.





Si fuese necesario, el Presupuesto para Conocimiento de la Administración sería la suma directa del presupuesto base de licitación con IVA más la cuantía expuesta como concepto de expropiaciones en su correspondiente anejo.

20. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- MEMORIA JUSTIFICATIVA
 - ANEJO Nº1: ANTECEDENTES
 - ANEJO Nº2: LOCALIZACIÓN
 - ANEJO Nº3: ESTUDIO DE NECESIDADES
 - ANEJO Nº4: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA
 - ANEJO Nº5: ANÁLISIS URBANÍSTICO
 - ANEJO Nº6: EXPROPIACIONES
 - ANEJO Nº7: SERVICIOS AFECTADOS
 - ANEJO Nº8: BASES DE REPLANTEO
 - ANEJO Nº9: CARTOGRAFÍA
 - ANEJO Nº10: ESTUDIO GEOLÓGICO
 - ANEJO Nº11: ESTUDIO GEOTÉCNICO
 - ANEJO Nº12: ESTUDIO DEL CLIMA
 - ANEJO Nº13: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - ANEJO Nº14: ESTUDIO ECONÓMICO Y DE VIABILIDAD
 - ANEJO Nº15: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
 - ANEJO Nº16: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
 - ANEJO Nº17: ABASTECIMIENTO
 - ANEJO Nº18: SANEAMIENTO
 - ANEJO Nº19: RED DE ILUMINACIÓN
 - ANEJO Nº20: SECCIONES DE FIRME
 - ANEJO Nº21: SEÑALIZACIÓN
 - ANEJO Nº22: MOBILIARIO URBANO
 - ANEJO Nº23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - ANEJO Nº24: GESTIÓN DE RESIDUOS
 - ANEJO Nº25: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - ANEJO Nº26: REVISIÓN DE PRECIOS
 - ANEJO Nº27: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - ANEJO Nº28: PLAN DE OBRA

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- A. LOCALIZACIÓN
- B. PLANTAS GENERALES
- C. REPLANTEO
- D. SECCIONES PRINCIPALES DEL PROYECTO
- E. ABASTECIMIENTO
- F. SANEAMIENTO
- G. ALUMBRADO
- H. SECCIONES DE FIRME
- I. SEÑALIZACIÓN
- J. ZONAS VERDES Y AJARDINADAS
- K. MOBILIARIO URBANO

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- CAPÍTULO 1. CONDICIONES GENERALES
- CAPÍTULO 2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA
- CAPÍTULO 3. CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- CAPÍTULO 4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS
- CAPÍTULO 5. DISPOSICIONES GENERALES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- 1. MEDICIÓN
- 2. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1
- 3. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2
- 4. PRESUPUESTO
- 5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



21. CONCLUSIÓN

Considerando suficientemente justificada y definida la obra a ejecutar con los documentos redactados, se somete el presente Proyecto a su evaluación por parte del Tribunal Académico.

A Coruña, Junio de 2017

Paulo González Martínez





MEMORIA JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

- ANEJO Nº1: ANTECEDENTES
- ANEJO Nº2: LOCALIZACIÓN
- ANEJO Nº3: ESTUDIO DE NECESIDADES
- ANEJO Nº4: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA
- ANEJO Nº5: ANÁLISIS URBANÍSTICO
- ANEJO Nº6: EXPROPIACIONES
- ANEJO Nº7: SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO Nº8: BASES DE REPLANTEO
- ANEJO Nº9: CARTOGRAFÍA
- ANEJO Nº10: ESTUDIO GEOLÓGICO
- ANEJO Nº11: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº12: ESTUDIO DEL CLIMA
- ANEJO Nº13: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO Nº14: ESTUDIO ECONÓMICO Y DE VIABILIDAD
- ANEJO Nº15: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO Nº16: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO Nº17: ABASTECIMIENTO
- ANEJO Nº18: SANEAMIENTO
- ANEJO Nº19: RED DE ILUMINACIÓN
- ANEJO Nº20: SECCIONES DE FIRME
- ANEJO Nº21: SEÑALIZACIÓN
- ANEJO Nº22: MOBILIARIO URBANO
- ANEJO Nº23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº24: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº25: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº26: REVISIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº27: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO Nº28: PLAN DE OBRA



ANEJO Nº1

ANTECEDENTES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DATOS GENERALES
3. SITUACIÓN GEOGRÁFICA
4. HISTORIA
5. DATOS DEMOGRÁFICOS
6. ANTECEDENTES TÉCNICOS
 - 6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL
 - 6.2. ACCESOS
 - 6.3. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA AUTORIDAD PORTUARIA FERROL-SAN CIBRAO





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es el de describir la situación socioeconómica de la zona de ubicación, que refleje los condicionantes del medio natural, la demografía, la sociedad y la historia. Para llevar a cabo este estudio trataremos información acerca del Concello de Ferrol.

2. DATOS GENERALES

El municipio de Ferrol se encuentra al Noroeste de la provincia de A Coruña, dentro de la Comunidad Autónoma de Galicia, bañado al Norte y al Oeste por el Océano Atlántico y al Sur por la ría de Ferrol. Limitado al Este por el municipio de Narón, forma parte de la comarca denominada Ferrolterra, junto con las comarcas de Eume y Ortegal.

El municipio de Ferrol tiene una extensión de 89,1Km², distribuidos en 13 parroquias: Ferrol, Brión (Santa María), A Cabana (Santo Antonio), Covas (San Martiño), Doniños (San Román), Esmelle (San Xoán), A Graña (Santa Rosa de Viterbo), Leixa (San Pedro), Mandiá (Santa Uxía), Marmacón (San Pedro) San Xurxo de Mariña (San Xurxo), Santa Cecilia de Trasancos (Santa Cecilia) y Serantes (San Salvador).

3. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Ferrol es una localidad y municipio español, situado en el Norte de la provincia de A Coruña, Galicia (43º29' N y 8º14' O). La zona metropolitana de Ferrol agrupa las comarcas de Ferrol, Eume y Ortegal, con sus ayuntamientos del interior y la costa, y es una de las áreas de población dispersa más pobladas de Galicia.

La ría de Ferrol, donde desemboca el río Grande de Xuvia, se sitúa entre los cabos Prioriño y Segañ, protegida de los vientos y los temporales por los montes Ventoso y Faro. Junto a las rías de A Coruña, Betanzos y Ares conforma el golfo Ártabro, nombre heredado de la época romana.

Su situación, en la parte septentrional de una amplia ensenada, frente al océano Atlántico, hacen que la ciudad goce de un clima oceánico, con temperaturas suaves durante todo el año y precipitaciones frecuentes.

Ferrol es una ciudad eminentemente marítima, como demuestran sus actividades pesqueras, los astilleros, el muelle o las playas. Los 81,9 km² de superficie ofrecen una permanente sucesión de contrastes: trazados medievales con calles estrechas y casas con galerías frente a imponentes construcciones militares, playas abiertas al océano contra fortificados castillos que dominan la ría.

En lo relativo al puerto de Ferrol, podemos decir que es el puerto de mayor actividad comercial de los que gestiona la Autoridad Portuaria de Ferrol-San Cibrao. Dicho puerto domina la ría del mismo nombre que baña las costas del municipio, y a la que se accede entre la Punta Coitelada y el Cabo Prioriño Chico, lugar en el que está situado el Puerto Exterior. Debido a su estratégica posición geográfica, al abrigo que le ofrece la ría, acoge un tráfico continuo de buques mercantes, pesqueros, militares y embarcaciones de recreo.



4. HISTORIA

Ferrol ha desempeñado, y desempeña, un papel importante en la historia de España y las que fueron sus posesiones de Ultramar, papel que le ha concedido su posición de ser el puerto militar más importante de la península durante siglos. En Ferrol se sucedieron numerosas batallas navales e incluso algún desembarco promovido por los ejércitos ingleses que ansiaban capturar "el mejor puerto natural de la costa atlántica de Europa" (así lo calificaron los almirantes británicos) y un enclave estratégico sin igual en España. Además, la ría de Ferrol ofrece por su configuración privilegiada unas magníficas condiciones a la vida marina por constituir un perfecto abrigo de los vientos dominantes y los temporales.

Existen referencias históricas de asentamientos romanos, normandos y de la Baja Edad Media, todos ellos relacionados con el comercio y las actividades navales, militares y pesqueras que decaen a partir de la Alta Edad Media.

La referencia más antigua que se conoce de Ferrol data del siglo I, en el que el historiador romano Pomponio Mela, al describir el Magnus Portus Artabrorum, la designa con el nombre de Adobrica. Sin embargo, hay quien afirma que la





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

fundaron los normandos hacia el siglo X. Será en el siglo XI, cuando aparezca por primera vez el nombre de Sancto Iuliano de Ferrol en un documento histórico.

Durante la dinastía de los Austrias se utilizó la ría de Ferrol como base no permanente de las Armadas, lo que supuso la construcción de las primeras fortificaciones. El castillo de San Felipe fue construido en la misma boca de la ría en 1577 para defender el estratégico puerto de Ferrol desde el que partía una cadena que en caso de incursión naval era levantada impidiendo el paso de los navíos hostiles. En 1588, debido a un temporal, parte de las naves que formaban la Gran Armada de Felipe II buscó refugio en la bahía del Ferrol. En 1594 la armada inglesa intentó apoderarse de Ferrol.

La llegada de los Borbones a la Corona de España trajo cambios sustanciales en la política naval decidiendo ubicar en la ría ferrolana el Arsenal del Norte, por ser un puerto natural idóneo desde el punto de vista táctico y defensivo.

En 1726 Felipe V ordena la instalación de los grandes Astilleros del Norte de España en la ría de Ferrol, en los lugares de La Graña y Ferrol. En 1749 Fernando VI dispuso la instalación de los astilleros en Esteiro y que fuese Ferrol la capital del Departamento Marítimo. El 25 de agosto de 1800 tiene lugar un intento de apoderarse de Ferrol y destruir los astilleros por parte de una armada inglesa con más de cien barcos y 15.000 hombres, mandados por el almirante Warren. Tras la derrota inglesa, Napoleón lo celebró con la frase: "por los valientes ferrolanos". En 1809 se produjo la ocupación francesa pero esta solo duró un mes.

La alianza con Gran Bretaña durante la Guerra de la Independencia precipitó el fracaso de la economía de la ciudad y, durante el reinado de Fernando VII, Ferrol llegó a convertirse en una ciudad en declive, perdiendo su título de capital. Sin embargo, florecieron nuevas actividades, durante la administración del Marqués de Molina, Ministro de Asuntos Navales a mediados del siglo XIX.

En Ferrol se produjo la botadura del primer barco a vapor de España en 1858, en 1881 del primer barco con casco de hierro y en 1912 Alfonso XIII asiste a la del primer acorazado (el *España*).

El 24 de agosto de 1910 se crea, por Real Decreto, la Junta de Obras del Puerto de Ferrol y a partir del año siguiente se procede a ampliar la infraestructura existente, realizándose obras de dragado y ampliación de la dársena con el muelle de Curuxeiras y la ampliación del "muelle dos Cantiles". En el año 1918 se redacta un anteproyecto que marca las directrices para las futuras ampliaciones que se desarrollan en 1944, creando el muelle de Ribera, hoy Fernández Ladreda, que no se acaba hasta el año 1960, apoyándose en el muelle Sur anterior y estableciéndose los accesos ferroviarios al Puerto y al Arsenal. Entre 1949 y 1959

se construyen los muelles que conforman la dársena de Curuxeiras, utilizado como espigón de pasajeros de la ría.

El estallido de la Guerra Civil (1936-1939) significó que los astilleros, talleres, fundiciones y dársenas del Ferrol fueran tomados bajo el control del Estado y completamente nacionalizados en 1945 bajo el nombre de Bazán, más tarde renombrado como IZAR y desde enero de 2005 como Navantia.

Durante la dictadura franquista, el dictador, que había nacido en esta ciudad, la renombró en 1938 como *El Ferrol del Caudillo*, nombre que conservó hasta 1982, cuando el ayuntamiento democrático cambió dicho nombre por el actual, Ferrol.

El fin de la dictadura y la llegada de la democracia en 1978 no ayudó a mejorar su situación económica. Desde 1982 hasta principios de la década de 1990 la ciudad se ha enfrentado a numerosos problemas debido al declinar del sector naval. El principio del nuevo milenio sin embargo, ha sido en general un tiempo de expansión económica y prosperidad.

Por otro lado, podríamos mencionar que en 1968 tuvo lugar la inauguración del Puente das Pías, también denominado Puente del Caudillo. El puente recortaba en 8 kilómetros el acceso a la ciudad desde el sur, asegurando su conexión directa con el astillero de Astano. El puente fue destruido en 1998 por un petrolero que estaba siendo reparado en los astilleros, pero fue reconstruido inmediatamente, siendo hoy en día el principal acceso a la ciudad desde el sur. A partir de 1984 se inicia la última fase de la expansión para obtener mayores calados, más longitud de atraques y superficies de depósitos más grandes. Se construye el Muelle Novo con 14 metros de calado, base para desarrollos posteriores. En la última década del siglo XX se amplía por el sur el muelle de

Fernández Ladreda para calados de hasta 12,5 metros, se construye el muelle que cierra por el norte y se crea el acceso al puerto por autovía.

Más tarde, en 1995 se comenzaron los primeros estudios para la construcción de un puerto en la entrada de la ría, obras que comenzaron en el año 2001. Los muelles actuales se complementan con los anteriores haciendo del Puerto de Ferrol el mejor dotado del noroeste peninsular tanto en metros de atraque y calados como en superficies.

5. DATOS DEMOGRÁFICOS

Ferrol es uno de los más importantes núcleos de población de Galicia, con una población aproximada de 78.000 habitantes. Su evolución pasa de 25.281 habitantes en 1900 a 83.048 en 1996.

La ciudad triplicó abundantemente el incremento de su población a lo largo de esta centuria.





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Pero las mayores fases de crecimiento corresponden a los años 1930-50, sobre todo en 1940, cuando se anexiona al ayuntamiento de Serantes. La segunda fase expansiva corresponde al periodo 1960-81, coincidiendo con una política de construcción naval expansionista y con el auge del astillero de Astano.

La primera caída demográfica se produce en los años 1950-60, coincidiendo con la apertura a Europa y la salida masiva de emigrantes gallegos. La segunda crisis, del periodo 1981-91, es una clara consecuencia de la dura política de reconversión naval, que supuso una drástica disminución del número de empleados de los astilleros de Bazán y Astano.

Según la pirámide de población, podemos deducir que se ha producido un claro proceso de envejecimiento de la población, común al resto de las ciudades gallegas. Mientras desciende la población joven, crece el contingente de población mayor, que presenta, por otro lado, una elevada esperanza de vida, alrededor de los ochenta años.

Todo lo expresado anteriormente se plasma en los datos estadísticos obtenidos del Instituto Galego de Estatística mostrados a continuación:

SOCIEDADE E POBOACIÓN					
Poboación (Padrón)	Total	Homes	Mulleres	Periodo	Fonte
Poboación total	74.273	34.876	39.397	2009	INE
de 0 a 15 anos	8.604	4.422	4.182	2008	INE
de 16 a 64 anos	49.172	23.973	25.199	2008	INE
de 65 e máis anos	16.920	6.607	10.313	2008	INE
Poboación estranxeira	1.821	900	921	2008	INE
Idade media	45,6	43,4	47,6	2008	IGE
Movemento natural da poboación					
Nacementos	578	327	251	2008	IGE-INE
Defuncións	891	454	437	2008	IGE-INE
Matrimonios	310			2008	IGE-INE
Saldo vexetativo	-313			2008	IGE-INE
Movementos migratorios					
		Emigracións	Inmigracións	Periodo	Fonte
A mesma provincia		1.560	1.071	2008	INE
A outra provincia		210	200	2008	INE
A outra comunidade		773	794	2008	INE
Estranxeiro		146	463	2008	INE
Paro rexistrado (2)					
	Total	Homes	Mulleres	Periodo	Fonte
Por idade					
menores de 25 anos	541	279	262	2008	CT
outras idades	4.990	1.657	3.333	2008	CT
Por sectores de actividade					
Agricultura	81			2008	CT
Industria	615			2008	CT
Construción	592			2008	CT
Servizos	3.019			2008	CT
Sen emprego anterior	1.224			2008	CT
Eleccións					
Censo electoral				62.702	2009 CP

Indicadores demográficos				Dato	Periodo	Fonte
Taxa bruta de natalidade (o/oo)				7,2	2007	IGE
Taxa bruta de mortalidade (o/oo)				11,8	2007	IGE
Índice de envellecemento				152,6	2008	IGE
Idade media á maternidade				31,1	2007	IGE
Número medio de fillos por muller				1,03	2007	IGE
Taxa bruta de nupcialidade (o/oo)				4,3	2007	IGE
Idade media ó primeiro matrimonio						
		Homes	Mulleres	Periodo	Fonte	
		32	30	2007	IGE	
Censo de vivendas 2001				Dato	Periodo	Fonte
Vivendas familiares				39.148	2001	INE
principais				28.501	2001	INE
secundarias				2.758	2001	INE
baleiras				7.559	2001	INE
Edificios				10.636	2001	INE
Locais				4.969	2001	INE
Actividade (Censo 2001)				Total	Homes	Mulleres
Taxa de actividade				46,7	57,6	37,4
Taxa de paro				17,6	13,1	23,5
Ocupados por sectores						
Agricultura				326	156	170
Pesca				358	275	83
Industria				5.278	4.145	1.133
Construción				1.979	1.695	284
Servizos				18.461	9.568	8.893

6. ANTECEDENTES TÉCNICOS

6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

➤ SITUACIÓN

Longitud: **8°15'W**

Latitud: **43° 29' N**

➤ RÉGIMEN DE VIENTOS

Reinante: **NW**

Dominante: **NE**

➤ MAREAS

Máxima carrera de marea: **4,5 m**

Cota de la B.M.V.E. respecto al cero del puerto: **0,00 m**

Cota de la P.M.V.E. respecto al cero del puerto: **4,50m**

➤ CANAL DE ENTRADA A PUERTO INTERIOR

Orientación: **SW**

Anchura: **160 m**

Calado en B.M.V.E.: **11,30 m**

Naturaleza del fondo: **Cascajo y roca**

Longitud: **4.000 m**

➤ BOCA DE ENTRADA





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Orientación: **SW**

Anchura: **900 m**

Calado en B.M.V.E.: **20 m**

Máxima corriente controlada: **4 nudos**

➤ MUELLES DE SERVICIO

Puerto Interior: **1.710,10 m** de línea de atraque y **14,6** de calado

➤ **CARACTERÍSTICAS GENERALES:**

- Principales mercancías: graneles sólidos y mercancía general.
- Longitud de muelle: **1.477,8 m**
- Calados de muelle: **6 – 14 m**
- Superficies abiertas: **280.239 m**
- Superficies cerradas: **28.697 m²**
- Rampas Ro-Ro: **2**
- Grúas de empresas estibadoras

➤ **DATOS PARTICULARES:**

Muelles comerciales:

- Longitud de muelle: **1.066,1 m**
- Calados de muelle: **6-12,5 m**
- Superficies abiertas: **142.278 m²**
- Superficies cerradas: **27.166 m²**
- Rampa Ro-Ro
- Grúas de empresas estibadoras

Terminal de short sea shipping:

- Longitud de muelle: **250 m**
- Calados de muelle: **10 m**

- Calados de muelle: **10 m**
- Superficies abiertas: **63.564 m²**
- Rampa Ro-Ro
- Grúas de empresas estibadoras.

Terminal de carbón:

- Longitud de muelle: **271 m**
- Calados de muelle: **14 m**
- Superficies abiertas: **35.102 m²**
- Descargador: continuo y ecológico de carbón con una capacidad de **2.300t/h**



6.2. ACCESOS

POR CARRETERA

La principal infraestructura de comunicación por carretera es la autopista del Atlántico AP-9, la cual conecta Ferrol con A Coruña, Santiago de Compostela, Pontevedra, Vigo, Tui y la frontera portuguesa. Además también se puede citar el puente das Pías, N-651, que une las localidades de Ferrol con Fene.

La entrada al Puerto Interior de Ferrol se realiza desde una rotonda donde finaliza la FE-15 (que conecta con la Autopista AP-9) y nace la Carretera Baja del Puerto, que desemboca en la ciudad.



Dos viales dan acceso a los muelles comerciales del Puerto Interior de Ferrol. El acceso principal está formado por la mencionada conexión desde la rotonda de entrada de la FE-15. Existe otro acceso desde las arterias de la ciudad a través de la Carretera Baja del Puerto, que nos lleva directamente a las instalaciones de la Lonja y Edificios Históricos. El acceso por esta entrada no está restringido.

También a través de la AP-9 existe una conexión con la C-646 y la C-641 hacia el norte de la provincia y de la Península con salida hacia Europa.

Dentro del Puerto, la Calle Principal discurre paralela al Muelle Fernández Ladreda hasta llegar al Muelle Espigón Exterior si tomamos dirección hacia el sur del Puerto y hacia el Cerramiento Norte del Muelle Fernández Ladreda si continuamos con dirección noroeste.

De la Calle Principal ella parten seis calles en perpendicular que dan acceso a la zona de depósitos, acopios y almacenes.



Una vez en el Puerto, la red interna de ferrocarril está constituida por dos alineaciones principales, una paralela al cantil del Muelle Fernández Ladreda y otra paralela a los depósitos y almacenes de la Calle Principal. Ambas se cierran formando un anillo y dando servicio a la rampa RORO instalada en el nudo de unión entre el Espigón Exterior y la explanada de servicio del Muelle Fernández Ladreda, así como a la rampa RO-RO que da entrada al extremo norte de dicho muelle.



El Puerto Interior de Ferrol tiene conexión directa con la estación de ferrocarril de la ciudad (mediante el ramal Madrid-A Coruña por León), a través de la cual se une

6.3. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA AUTORIDAD PORTUARIA FERROL-SAN CIBRAO

La Autoridad Portuaria Ferrol-San Cibrao es una de las 28 autoridades portuarias españolas integradas en el Sistema Portuaria español de titularidad estatal, cuya coordinación y control de eficiencia corresponde al Organismo Público Puertos del Estado, órgano dependiente del Ministerio de Fomento que tiene atribuida la ejecución de la política portuaria del Gobierno. Se tratará pues de un puerto de interés general del Estado, en base a lo expuesto en la *Ley 27/1992*, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, modificada por la *Ley 62/1997*, de 26 de diciembre.

Entre las instalaciones pertenecientes a la Autoridad Portuaria Ferrol-San Cibrao se encuentra el denominada Puerto Interior de Ferrol que, como su nombre indica,



está en el interior de la ría de Ferrol, integrado prácticamente y a efectos de localización en su caso urbano. A su vez, éste está constituido por el muelle de Fernández Ladreda, el cerramiento Norte de dicho muelle, y el Nuevo Muelle.

Todas estas instalaciones fueron construidas a partir del año 1984, periodo en el que se inicia la fase actual de expansión para la obtención de mayores calados, más longitud de atraque y superficies de depósito más extensas, sentando las líneas maestras para el desarrollo económico del puerto.



ANEJO Nº2

LOCALIZACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

1.INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se va a definir la Situación Geográfica de la zona que engloba la actuación de nuestro Proyecto, en el Puerto Interior de Ferrol, definida de norte a sur del Muelle Fernández Ladreda y en la totalidad del Muelle Espigón Exterior.

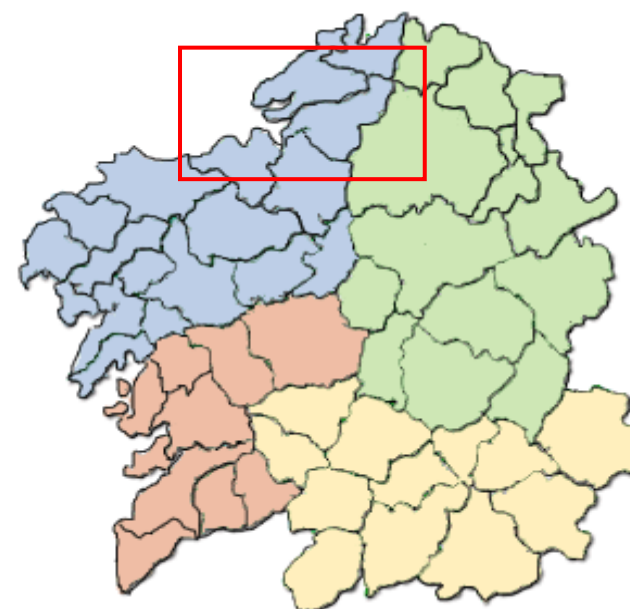
2.SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Nuestro Proyecto se encuentra localizado en el Puerto Interior de Ferrol.

Las actuaciones principales de las que trata el presente Proyecto se emplazan en el término municipal de Ferrol, provincia de A Coruña, y más concretamente en la zona sur de la dársena de Fernández Ladreda y el Muelle Espigón Exterior del Puerto.

En la zona sur del Muelle Fernández Ladreda se actuará sobre la zona de Edificios Históricos, área triangular comprendida entre la Carretera del Puerto y las Calles Nº1 y Nº9 del Puerto Interior.

La Situación Geográfica de todas las actuaciones planteadas se muestran en los siguientes mapas.





ANEJO Nº3

ESTUDIO DE NECESIDADES

ÍNDICE

1. OBJETO
2. SITUACION ACTUAL
 - 2.1. CARACTERÍSTICAS DE PARTIDA
 - 2.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
3. NECESIDADES A SATISFACER
4. CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONANTES
 - 4.1. ZONA RECREATIVA
 - 4.2. EDIFICIOS HISTÓRICOS
 - 4.3. ZONA DE RECEPCIÓN DE LOS CRUCEROS
 - 4.4. SERVICIOS PÚBLICOS
 - 4.5. LONJA
 - 4.6. ESPACIOS PEATONALES
 - 4.7. CARRIL BICI
 - 4.8. APARCAMIENTO
 - 4.9. VIALES INTERIORES
 - 4.10. ACCESO DE VEHÍCULOS
5. CONCLUSIÓN

APÉNDICE Nº1: ESTADO ACTUAL DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

APÉNDICE Nº2: PLANTA DETALLADA DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL





1. OBJETO

El objeto del presente anejo es el de desarrollar todas las necesidades planteadas para nuestro Proyecto en la Memoria Descriptiva y, como es lógico, también el de justificar todas y cada una de las decisiones adoptadas como tales y que finalmente compondrán las Características y Condicionantes de cada una de nuestras alternativas.

Para ello, primeramente, describiremos las Características Técnicas del Puerto Interior que derivará, a modo de introducción, en la Alternativa "0" del Estudio de Alternativas. Estas Características Técnicas desarrollan más específicamente la Situación Actual planteada en la Memoria Descriptiva.

Posteriormente, definiremos las Necesidades a Satisfacer con sus correspondientes justificaciones o estudios que avalen dichas necesidades.

Las Características y Condicionantes resultantes serán los que nos den cierta variabilidad en cuanto a su aplicación en el Puerto y por tanto, las diferentes alternativas.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. CARACTERÍSTICAS DE PARTIDA

Vamos ahora a aclarar el estado actual de la zona del Puerto Interior que será susceptible a las modificaciones establecidas en las alternativas y, posteriormente, en el Proyecto definitivo.

Para ello debemos definir el estado actual del espacio portuario proyectado y que actualmente ejerce una actividad comercial intensa. Para situarnos podemos echar un vistazo al "Plano de Situación Actual" incluido en el Apéndice, al final del presente anejo.

Es importante no olvidar la mención sobre aquellos espacios públicos donde no tiene lugar ninguna concesión y que no serán parte del nuevo Proyecto. Estos son los Talleres de la Autoridad Portuaria y las zonas de Aparcamiento instaladas en la zona de Edificios Históricos para dar servicio a los empleados. Al no encontrarse en unas condiciones óptimas y debido al posible traslado de esta zona según las alternativas planteadas, no será conservada.

Volviendo a la situación actual, donde se encuentran operativas las siguientes empresas con sus correspondientes concesiones, ordenadas según donde están situadas dentro del Puerto Interior.

Si nos situamos al Sur del Muelle Fernández Ladreda disponemos de las siguientes concesiones y empresas:

TUDELA VEGUIN, S.A.

C-442 // S= 1 024 m² // 01.01.2013

C-443 // S= 987 m² // 01.01.2013

C-444 // S= 50 m² // 01.01.2013

PÉREZ TORRES MARÍTIMA, S.L

C-464 // S= 7 012 m² // 11.10.2026

C-738 // S= 4 895 m² // 20.12.2023

En la zona de Edificios Históricos nos encontramos con:

PÉREZ TORRES MARÍTIMA, S.L.

C-501 // S= Sin definir // 10.11.2021

C-785 // S= 655,97 m² // 09.10.2019

S.A.G.E.P.

C-786 // S= 241 m² // 09.10.2019

TELEFÓNICA MÓVILES ESPAÑA, S.A.

C-803 // S= 10 m² // 30.10.2020

MARÍTIMA CONSIFLET, S.A.

C-809 // S= 110,43 m² // 30.11.2020

Mientras que en el Muelle Espigón Exterior:

BOTEROS Y AMARRADORES DEL NOROESTE, S.L.

C-812 // S= 84 m² // 30.04.2020

TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U.

C-581 // S= 396 m² // 05.03.2034

CLUB DEL MAR

C-716 // S= Sin definir // 22.01.2018

PRÁCTICOS DEL PUERTO Y RÍA DE FERROL

C-761 // S= 134 m² // 23.12.2016



Esta disposición queda mejor representada como hemos dicho, en el Apéndice que se encuentra al final del presente anejo, en él se muestra sobreimpresionado en cada área el nombre de la empresa actuante, así como la concesión de cada una de ellas y el área explotada.

Ahora definimos la actividad específica desarrollada por cada empresa en cada concesión.

PÉREZ TORRES MARÍTIMA S.L.

Instalada en el Puerto de Ferrol desde 1964, actúa como consignatarios para todo tipo de buques, cubriendo todas las necesidades de armadores, flotadores, capitanes y etc, así como la gestión rápida y eficaz de los documentos necesarios para el despacho del buque y las mercancías que transporta. Como operadores Portuarios realiza las tareas de carga, descarga, transbordos, etc de toda clase de mercancías.

Actualmente, dentro de la zona Proyectada, posee la concesión sobre la actividad realizada en las Naves 1 y 2. Además, posee bajo concesión los Talleres de Consignatarios y estibadores de Pérez Torres, concesión número 785 y situados a continuación de los Talleres de la Autoridad Portuaria, esto es, a continuación del Edificio de Capitanía Marítima, recientemente restaurado. Por último, la empresa Pérez Torres Marítima gestiona también las áreas anexas al Edificio Histórico 3, donde se alojan sus oficinas.

TUDELA VEGUIN S.A.

Actualmente ha dejado de actuar sobre el centro de distribución de Cementos en el Puerto Interior de Ferrol. Su último ejercicio fue durante el año 2013.

S.A.G.E.P.

Sociedad Anónima de Gestión de Estibadores Portuarios

Las sociedades anónimas de gestión de trabajadores portuarios tienen por objeto social la gestión de la puesta a disposición de sus accionistas de los trabajadores, por ella contratados, que dichos accionistas demanden para el desarrollo de las actividades y tareas del servicio portuario de manipulación de mercancías que no puedan realizarse con personal propio de su plantilla, como consecuencia de la irregularidad de la mano de obra necesaria para la realización de las actividades incluidas en dicho servicio portuario.

La zona gestionada por los Estibadores Portuarios es el área anexa a los Edificios Históricos Número 1 y 2; estos son, vestuarios y oficinas.

TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U.

Encargados de la red de telefonía principal instalada en el Puerto Interior de Ferrol, para más información, ir al anejo correspondiente a Servicios Afectados.

MARÍTIMA CONSIFLET, S.A. Servicios logísticos completos

Marítima Consiflet presta soluciones logísticas completas e integradas al objeto de atender las más variadas necesidades de los clientes del Puerto de Ferrol.

En la actualidad presta los siguientes servicios:

- Líneas Regulares
- Agencia Marítima
- Fletamentos/Brokerage
- Agencia de Aduanas
- Estiba

Esta empresa actúa bajo concesión en el Edificio Histórico número 3.

BOTEROS Y AMARRADORES DEL NOROESTE, S.L.

Los servicios ofertados son:

- Remolque
- Amarre
- Medio ambiente
- Buceo

Mientras que los servicios portuarios desarrollados en el Puerto de Ferrol son especialmente de amarre.

Su actividad es llevada a cabo en el Muelle Espigón Exterior.

CLUB DEL MAR

El Club del Mar de Ferrol no será objeto de modificación espacio ni de su función al ofertar una amplia variedad de actividades que por supuesto tienen cabida dentro de los nuevos usos del espacio portuario proyectado.

Estas actividades son tales como la oferta de cursos marítimos como el que expedita el "Titulín" u otras destinadas a cursos de buceo, vela o pesca.



El Club del Mar gestiona y explota los Puertos Deportivos de A Graña y Curuxeiras. Se encuentran por tanto en una zona fuera de nuestro ámbito y no será susceptible de modificación alguna en su totalidad.

PRÁCTICOS DEL PUERTO Y RÍA DE FERROL

El practicaaje es un servicio universal, obligatorio para buques de más de 500 GT o de cualquier tamaño siempre y cuando transporten mercancías peligrosas. Está dirigido a garantizar la seguridad del puerto, de las instalaciones portuarias, del buque, del medio ambiente y, por ende, de la vida humana. Está catalogado como un servicio concesionado y fuertemente regulado por su incidencia en la seguridad de la navegación.

La Autoridad Portuaria, como titular del servicio de practicaaje, establece:

- Las condiciones de prestación del servicio.
- Los límites de la zona de practicaaje, el tiempo de respuesta, y las tarifas aplicables.
- El control de su prestación y la competencia sancionadora.
- El número de Prácticos necesarios para la prestación del servicio de practicaaje.

Su actividad es llevada a cabo en el Muelle Espigón Exterior.

A modo de resumen, podemos disponer la siguiente clasificación relativa a cada empresa actuante en el ámbito de nuestro Proyecto y de la instalación donde desempeña su actividad:

En el Muelle Espigón Exterior se llevan a cabo las actividades correspondientes a cada empresa que actúa sobre las instalaciones anteriormente mencionadas:

-Cofradía de Pescadores y Mariscadores de Ferrol:

Gestión y explotación de la lonja de pescado y marisco de Ferrol

-Centro de Control de la APFSC

- Prácticos del Puerto y Ría de Ferrol S.L.P.:

Instalaciones auxiliares para el prestador del servicio portuario de practicaaje

-Boteros y Amarradores del Noroeste S.L.:

Instalaciones auxiliares para el prestador del servicio portuario de amarre

Vamos ahora con la zona de Edificios Históricos, que alberga una mayor variedad de actividades en ella.

- Dirección General de la Marina Mercante:

Sede de la Capitanía Marítima de Ferrol

-Sala de Exposiciones, Sede de la Policía, Oficinas y Vestuarios de la Sociedad Anónima de Gestión de Estibadores Portuarios del Puerto de Ferrol:

Edificio Curuxeiras 1

-Sede de Telefónica Móviles España S.A., Oficinas y Vestuarios de la Sociedad Anónima de Gestión de Estibadores Portuarios del Puerto de Ferrol:

Edificio Curuxeiras 2

-Sociedad estatal de Estiba y Desestiba del Puerto de Ferrol, Sede de Marítima Consiflet S.A.:

Edificio Curuxeiras 3

-Usos varios de la AP:

Talleres de la Autoridad Portuaria

-Usos varios de la empresa PTM:

Talleres de la empresa Pérez Torres Marítima S.L.

-Aparcamientos

-Oficinas de la empresa PTM:

Edificio de Oficinas de PTM, entre los Edificios Curuxeiras 1 y 2

Es necesario mencionar que entre el Edificio Curuxeiras 2 y Capitanía Marítima hay una pequeña zona de recreo para los trabajadores. No estará incluida en el nuevo Proyecto.

Ya dentro del dominio portuario pero todavía en el área cuasitriangular definida por la Calle Principal, la Carretera del Puerto y la Calle Nº1 nos encontramos otra pequeña zona de Aparcamiento situada enfrente a los Talleres de Pérez Torres.

En la zona sur del Muelle Fernández Ladreda incluida en nuestro Proyecto la empresa Pérez Torres desempeña diversas actividades comerciales sobre las Naves 1 y 2. Por lo tanto:

-Actividades comerciales de la empresa PTM:

Naves 1 y 2.

-Empresa Tudela Veguin S.A.:



Instalaciones de almacenaje de Cemento, actualmente en desuso

2.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

SUPERFICIE TOTAL

El área total proyectada sobre la que se plantearán las modificaciones del territorio para satisfacer los diferentes objetivos establecidos en los siguientes apartados del presente anejo es de aproximadamente diez hectáreas, exactamente de 10,2655 ha.

Tomando como superficie total la englobada por el Muelle Espigón Exterior, zona sur del Muelle Fernández Ladreda, zona de Edificios Históricos y Calle Principal, tal y como muestra el plano del Apéndice Número 1 del anejo de Localización.

Es conveniente recordar que el área englobada por la Calle Principal no abarca la Entrada Principal al Puerto Interior, sino que la zona incluida se extiende desde la altura del final de la pasarela peatonal hasta el final de la Calle Principal, en la zona sur del Muelle Fernández Ladreda.

La zona delimitada por el cierre entre la Entrada Principal y la pasarela peatonal de acceso público la podemos ver en su situación actual dentro del anejo correspondiente al Reportaje Fotográfico.

La zona de Edificios Históricos es la más próxima a la ciudad y está comprendida entre el vial interno, de acceso público a dicha zona y al Muelle Espigón Exterior, la Carretera del Puerto que derivada de la FE-15 y la Calle Principal del Puerto.

NÚMERO Y SUPERFICIE DE LAS INSTALACIONES

Para numerar y describir las instalaciones del Puerto Interior de Ferrol comenzamos por el Muelle Espigón Exterior.

Allí encontramos el Centro de Control de la Autoridad Portuaria, con un área de 295 metros cuadrados. Más importante es la instalación de la Lonja, con una superficie útil total que supera mínimamente los 1000 metros cuadrados.

La zona de Aparcamiento engloba alrededor de 900 metros cuadrados, mientras que los viales interiores se distribuyen por todo el largo y ancho del Muelle, conformando los accesos necesarios para los trabajadores de la Lonja, el Centro de Control, Boteros y Amarradores y Prácticos del Puerto y Ría de Ferrol.

Sin olvidar que dicho Muelle cumple con la finalidad del atraque de Cruceros y Transatlánticos que recibe el Puerto durante todo el año.

A continuación, la zona de Edificios Históricos:

Esta área cuasitriangular alberga los diferentes Edificios Históricos: 1,2 y 3, la Capitanía Marítima y también zonas de Aparcamiento y Talleres tanto de la Autoridad Portuaria como de PT. Sin olvidarnos de las oficinas de Pérez Torres Marítima S.L.

Los Edificios Históricos 1, 2 y 3 ocupan una superficie de poco más de 1000 metros cuadrados y están destinados a usos muy diversos, definidos en el punto siguiente.

Los Talleres de la Autoridad Portuaria y de Pérez Torres, con un área total de aproximadamente 2000 metros cuadrados y que han de ser retirados.

El Aparcamiento encerrado por los Edificios Históricos 2 y 3 es la instalación que más área abarca en esta zona con un total de 2100 metros cuadrados que tampoco serán conservados debido a que la zona de Aparcamiento en el nuevo Proyecto dependerá de la Alternativa elegida.

La otra zona de Aparcamiento que está situada al lado de la ya definida y separada por la valla, enfrente de los Talleres de Pérez Torres y por tanto dentro del dominio portuario, abarca una superficie de algo más de 500 metros cuadrados.

El área de Proyecto del Muelle Fernández Ladreda y la Calle Principal son las que albergan las instalaciones con mayor superficie y actividades comerciales de mayor complejidad, pero a la vez un menor número de naves.

La nave 1, construida por la empresa Pérez Torres tiene una superficie de más de 7000 metros cuadrados mientras que la nave número 2 tiene una superficie de cerca de 5000 metros cuadrados.

Las instalaciones que en su día pertenecieron a la empresa Tudela Veguin S.A. como almacén de cementos, se encuentran en desuso y por tanto no hay ninguna concesión actual sobre ellas. El total de ellas lo conforman:

- Silos para descarga y almacenamiento de cemento a granel transportado por buques
- Estación de almacenamiento y carga de Cementos
- Instalación de una conducción subterránea para transporte de cemento a granel

VIALES

DESCRIPCIÓN

Los viales interiores situados en el Puerto Interior y los cuales afectan directamente a las nuevas características del Proyecto son, en primer lugar, la Calle Principal del Puerto y en segundo lugar, la Entrada Sur que discurre



paralelamente a Capitanía Marítima y al resto de Edificios Históricos y Lonja, denominada Calle Nº1.

Por último nos encontramos la denominada Calle Nº9 y resto de viales que nacen de la Calle Principal y recorren el Muelle Fernández Ladreda dotando de acceso a las diferentes naves.

Esto en cuanto a las calles principales, en la zona de Edificios Históricos podemos encontrar varios viales secundarios como la Calle Nº3 y Nº4.

La Calle Principal conecta todos los puntos del Muelle Fernández Ladreda, ya que con una longitud total de cerca de 850 metros abarca desde la Entrada Principal de vehículos hasta el fin del muelle. Para no entorpecer la actividad comercial, desarrollada enfrente de las naves industriales, esta calle pavimentada recorre la parte trasera comprendida entre las mismas naves y el cierre portuario.

Las naves cuentan con un gálibo suficiente para facilitar la entrada de camiones por la parte trasera.

En el anejo correspondiente al Reportaje Fotográfico se pueden ver en algunos detalles como se encuentra actualmente el acceso de vehículos a las naves a través de la Calle Principal e inevitablemente, de las vías ferroviarias.

La "Calle Nº1" es parte prácticamente indivisible de la Carretera del Puerto que dota a la ciudad de acceso para vehículos desde la FE-15. Por su parte la Carretera del Puerto desemboca en el centro de la ciudad.

La Calle Nº1 conecta por un lado a los vehículos con los aparcamientos alojados en la zona de Edificios Históricos, más exactamente en la zona encerrada por los Edificios Curuxeiras 2 y 3 y las oficinas de la compañía PTM; y por otro lado directamente con el Muelle Espigón Exterior, a través de un pequeño acceso que discurre entre los servicios a los Pantalanes Deportivos y la Lonja.

La última tipología de viales existente en la zona proyectada es la Calle Nº9, 8, 7, 6 y 5. La Calle Nº9 nace a los 70 metros del inicio de la Calle Principal pero su trayectoria es bien diferente, ya que recorre el Muelle Fernández Ladreda por su carril exterior, esto es, la zona pegada al mar. Dota de acceso a la Nave 5.

Al final del Muelle Fernández Ladreda se encuentra una rotonda donde intersecan la Calle Nº8 y la Calle Principal siendo el uso de ambas restringido y de acceso único y exclusivo para los trabajadores del Puerto Interior. Esta unión es paralela al cierre que divide el uso público del privado, separando, en este punto, la rotonda mencionada de la Calle Nº1. La Calle Nº8, recorre la parte frontal encarada hacia el mar de las naves 1, 2, 3 y 4.

Las Calles Número 5, 6 y 7 recorren la parte norte de las naves 1, 2 y 3 respectivamente. Nacen de la Calle Principal y desembocan en la Calle Nº8, que naciendo igualmente de la Calle Principal recorre la parte norte de la Nave 4. La Calle 7 no entra en su totalidad dentro de nuestra zona de actuación.

La vía que nace de esta intersección realizada mediante una rotonda conduce a través de una vía de doble sentido hasta el Centro de Control de la Autoridad Portuaria por el Muelle Espigón Exterior. Lo llamaremos Vial Muelle Espigón Exterior.

CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS VIALES

Calle Principal

- 1er Tramo, recto y de aproximadamente 485 metros de longitud.
- 2º Tramo, curvo hacia izquierda con una longitud aproximada de 50 metros y de 220 metros de radio.
- 3er Tramo, curvo hacia la derecha de 30 metros de recorrido y 250 metros de radio.
- 4º y último Tramo, recto y de 250 metros hasta su intersección con la Calle Nº9 mediante rotonda, de trazado curvo y con una longitud aproximada de 30 metros.
- Todo el recorrido posee únicamente un carril en cada sentido con un ancho constante de 3.5 metros.

Calle Nº1

- 1er Tramo, recto y de 185 metros de largo.
- 2º Tramo, curvo hacia izquierdas de 31 metros de recorrido y 27 metros de radio.
- 3er Tramo, de 120 metros hasta la entrada en el Aparcamiento situado al sur de la Lonja.
- La totalidad de la Calle Nº1 es de doble sentido, con un carril para cada uno.
- El 1er Tramo posee dos carriles de 3.2 metros de ancho cada uno.
- El 2º Tramo, curvo, tiene dos carriles distintos en cuanto al ancho, siendo el carril derecho de entrada de menos de 3 metros y el izquierdo de salida de más de 3.5 metros. Estos anchos no son constantes en todo el recorrido del Tramo.
- El 3er Tramo, con dos carriles iguales y de 3 metros de ancho.

**Calle Nº3**

No tiene marcas viales, únicamente al inicio de la calle y al final. La calle nace de la Calle Principal y es prolongada hasta la valla de separación entre el dominio público y privado. Al otro lado de la valla por la misma calle se encuentra el acceso desde la Calle Nº1 hacia el Aparcamiento situado en el área encerrada por los Edificios Curuxeiras 2 y 3. El ancho de la calle es de 9.1 metros.

Calle Nº4

Con un ancho total de 9 metros, se encuentra entre los Edificios Curuxeiras 1 y 2, sin marcas viales y dividida por la valla de delimitación de los diferentes espacios portuarios. Será rediseñada en calle peatonal, libre de tránsito de vehículos.

Calle Nº9

- 1er Tramo, curvo hacia la izquierda de longitud 220 metros y radio 200 metros. No incide en nuestro ámbito. Es de doble sentido con un ancho de 3.2 metros por carril.
- 2º Tramo recto de 480 metros sobre el Muelle Fernández Ladreda. No incide en nuestro ámbito. Es un Tramo virtual ya que no se encuentra pintado ni señalizado.

Calle Nº8

- 1er Tramo, que nace de la Calle Ppal y recorre la parte norte de la Nave 4 durante 25 metros en línea recta.
- 2º Tramo, prácticamente recto y que discurre por la parte frontal de las naves 1, 2, 3 y 4 y cuya longitud es alrededor de 430 metros. Entra en nuestro ámbito a partir de los 190 metros.
- 3er y último Tramo, donde, tras recorrer una pequeña curva a izquierdas de 50 metros de recorrido y 15 de radio, nos encontramos con una recta de algo menos de 80 metros que conecta con una rotonda.
- Este vial así como el resto de los que circulan alrededor de las naves mencionadas son de un único carril por sentido con un ancho por carril de 3.5 metros.

En la rotonda tomando la salida hacia el Vial Muelle Espigón Exterior tenemos un tramo curvo hacia derechas de 65 metros de recorrido y 260 metros de radio. Una vez finalizado este pequeño tramo curvo ya nos encontramos en un tramo recto dentro del vial que nos conduce al Centro de Control.

Vial Muelle Espigón Exterior

- 1er Tramo prácticamente recto de 220 metros de longitud antes de entrar en una zona corta y curvada que dota de acceso y aparcamiento al Centro de Control situado en la punta del Muelle Espigón Exterior del Puerto Interior de Ferrol.

3. NECESIDADES A SATISFACER

Las necesidades que nos encontramos en la zona del Puerto Interior de Ferrol y alrededores en realidad son pocas pero de gran relevancia, debido a que nos referimos a usos específicos que en la actualidad no ofrece ningún punto de la zona proyectada. Si a eso le añadimos el deterioro de las instalaciones de ámbito público con el paso de los años, nos encontramos con unas instalaciones que no cubren en absoluto ciertos objetivos mínimos que debería de tener todo núcleo de población.

A pesar del Plan Municipal vigente sobre Ferrol Vello en cuanto a rehabilitación, necesitamos otros servicios que hagan efectivo el desarrollo planeado. Para ello debemos de tener en cuenta servicios tales como Aparcamiento y Zona Comercial, previstos para satisfacer mínimamente las necesidades de la población, así como otras varias.

A continuación exponemos las necesidades a cubrir que nos definirán en parte las Características y Condicionantes de cada Alternativa planteada. No todas ellas, debido a que existen instalaciones ya existentes pero que igualmente nos van a condicionar a la hora de elegir una solución para el Proyecto.

Empezamos con el Aparcamiento, cuya implantación en el nuevo Proyecto es muy necesaria para liberar de tráfico interno al casco histórico y al mismo tiempo mejorar la conservación del pavimento histórico. Como es lógico servirá a los residentes de un número de plazas mayor que en la actualidad, ya que se antojan insuficientes si prevemos un aumento del turismo.

Por otro lado nace la necesidad de definir Espacios Recreativos debido a dos necesidades previas. La primera, ampliar el espacio de la acera peatonal paralela a la Carretera del Puerto, que nace en Capitanía Marítima y acaba en la Pasarela Peatonal sobre la Entrada Principal del Puerto Interior. La segunda, darle continuación al paseo marítimo colindante con la Dársena Curuxeiras y que muere en el Muelle Espigón Exterior. En estos Espacios Recreativos incluimos Paseos Peatonales, Parques, Jardines e incluso Terrazas pertenecientes a la hostelería.

En tercer puesto, la Zona Comercial es un espacio que necesita ser implantado urgentemente debido a la escasez de puntos donde los habitantes realicen sus compras diarias en la zona. Es un espacio especial ya que por su naturaleza, deberá ser adecuadamente dotado de los servicios básicos pertinentes.



En cuanto a la recepción de cruceros, servicio que se mantendrá debido a su importancia en el turismo, es necesario la adaptación del Muelle Espigón Exterior, que ya sirve como línea de atraque para los mismos, para responder a la demanda de cruceristas que llegan a la ciudad a través del Puerto durante todo el año. Esta demanda será satisfecha con la creación de un área destinada a la creación de una Terminal de Cruceros, por tanto al igual que la Zona Comercial, deberá ser debidamente dotada de todos los servicios básicos necesarios.

Estudiamos ahora la necesidad de implantar un Carril Bici en el ámbito proyectado. Como bien sabemos, el Carril Bici perteneciente al Paseo de A Malata llega hasta las mismas puertas de la Entrada Principal del Puerto Interior de Ferrol. Nuestro ámbito de actuación comienza al otro lado de la entrada, justo en la explanada que nos lleva hacia el inicio de la Pasarela y que conecta a los peatones con el mencionado Paseo de A Malata.

La entrada seguirá siendo utilizada por vehículos pesados que operen en el Puerto.

Como la única zona no destinada al uso público en este límite es la Entrada Principal, pero que en un futuro podría ser destinada a tal cometido, vemos necesaria la implantación de un Carril Bici sobre nuestra zona proyectada, con el objetivo de que en un futuro pueda tener la continuidad requerida para conectar con el Carril Bici de A Malata.

Además, siendo desde un principio un gran atractivo para los practicantes de este deporte, cuyo número va en aumento en los últimos años, y que disfrutarían de un gran recorrido dentro del Puerto.

Los Viales Interiores definidos en nuestro ámbito surgen como una necesidad derivada del resto de necesidades principales, y que variará respecto a la situación de los principales Condicionantes de cada Alternativa planteada. Serán debidamente diseñados.

Lo mismo sucede con los diferentes Accesos de Vehículos, que deberán tener una capacidad suficiente para evitar aglomeraciones en las inmediaciones al Puerto y que supondrían grandes deficiencias en la circulación de las principales vías de acceso a la ciudad desde la AP-9 y FE-15.

4. CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONANTES

4.1. ZONA RECREATIVA

Es el objetivo principal del Proyecto y por tanto será la actuación que mayor área englobe dentro del Puerto Interior. Los objetivos de dicha zona es servir a la población de un espacio marítimo de paseo al aire libre, lúdico y deportivo del cuál ahora mismo carece el núcleo viejo de la ciudad de Ferrol.

La Zona Recreativa final dependerá de la alternativa aprobada, variando entre varias superficies diferentes. En global todas ellas tienen la característica de que esta zona se extiende por el área sur del Muelle Fernández Ladreda y por el Muelle Espigón Exterior.

Se considerarán estas zonas los espacios peatonales y los carriles bici, a través de los cuales será posible el acceso a cualquier punto abierto al público.

4.2. EDIFICIOS HISTÓRICOS

En la zona denominada de "Edificios Históricos" primará la conservación y el mantenimiento de todo aquel edificio que ha tenido y sigue teniendo una utilidad pública en el servicio portuario, además de todo aquel complejo cuya titularidad no sea privada o de uso industrial. Además, todo suelo que contenga una edificación acorde con la nueva naturaleza del Puerto no será reurbanizado.

Será un planteamiento globalizado a todas las alternativas.

4.3. ZONA DE RECEPCIÓN DE LOS CRUCEROS

Se trata de la creación de una Terminal de Cruceros en la punta más hacia el sur del Muelle Espigón Exterior, que subsane toda necesidad derivada del mantenimiento de la recepción de cruceros, al ser condición indispensable en la potenciación del turismo en la zona.

Esta idea será global a todas las alternativas planteadas, no sin sufrir ciertas modificaciones derivadas de la regulación del tráfico interno hacia el Muelle Espigón Exterior en cada alternativa y también respecto a la adecuación de los servicios públicos necesarios en esta zona.

4.4. SERVICIOS PÚBLICOS

Nos referimos a Servicios Públicos como a las instalaciones necesarias para satisfacer las necesidades humanas y que han de ser implantadas en toda zona recreativa y lúdica.

Obviamente será una idea globalizada en cada alternativa y particularmente se diferenciará si esta zona está más cercana o más alejada, o incluso integrada, a la Terminal de Cruceros.

Como punto a favor a una localización cercana sería el de una lógica fusión con los servicios públicos particulares relativos tanto a los cruceristas, como a los trabajadores de la Lonja y obviamente a los usuarios del Puerto Deportivo.

En contra, la relativa lejanía respecto a la mayor zona recreativa situada en la zona sur del Muelle Fernández Ladreda.



4.5. LONJA

En cuanto a la Lonja y su actividad, esta no será modificada al entender que ya presta, en la actualidad, un servicio público y social.

Lo que sí será rediseñado será el Aparcamiento, los Viales Interiores y el Acceso de Vehículos a la Lonja dependiendo de cada alternativa propuesta.

4.6. ESPACIOS PEATONALES

Supondrán el mayor espacio ocupado dentro de la Zona Recreativa, disponible para cualquier usuario que no porte ningún tipo de vehículo o que, en su defecto, lo conduzca.

Como ya introdujimos, es uno de los objetivos claros en la elaboración de este Proyecto para así destinar un espacio marítimo al ocio de todos los habitantes y turistas.

La composición de estos espacios estará definida por mobiliario urbano tal como pueden ser bancos, macetas, papeleras y un largo etc. Su diseño dependerá de la alternativa propuesta.

4.7. CARRIL BICI

Al igual que los Espacios Peatonales, estos completan la totalidad de la Zona Recreativa, suponiendo una alternativa diferente al disfrute de la zona por los viandantes.

La idea global es que se extienda por toda la superficie, aprovechando al máximo las posibilidades que el Puerto ofrece para el disfrute de esta actividad. La definición de las diferentes opciones para el Carril Bici dependerán de las diferentes alternativas.

En vistas al futuro se espera que este Carril Bici pueda gozar de una conexión con el paseo de A Malata por el que también pueden circular estos vehículos. Actualmente, para el alcance de este proyecto, no es posible dicha elaboración debido a que la entrada principal del Puerto deberá mantener su función actual.

4.8. APARCAMIENTO

La función de los diferentes puntos de Aparcamiento definidos por las diferentes alternativas es no sólo darle uso por parte de los visitantes sino también la de servir de parking para los residentes en la zona vieja de la ciudad, donde se convierte en una tarea difícil e incómoda. Además, esto serviría como medida de conservación del casco antiguo.

4.9. VIALES INTERIORES

Este punto es uno de los más divergentes en lo que se refiere a lo planteado en las diferentes alternativas. Todas ellas respetan las ideas desarrolladas en los demás apartados de este punto, ya que deben de dar servicio a la Lonja, Terminal de Cruceros y a los Aparcamientos, pero de diferentes formas.

4.10. ACCESO DE VEHÍCULOS

Los accesos al Aparcamiento y demás instalaciones (Lonja, Terminal de Cruceros,...) se disponen de forma que no perturben la circulación de peatones y vehículos tanto en el lugar donde está ubicado el aparcamiento como en sus inmediaciones. En este sentido se proyectan soluciones que hagan posible y fluida la circulación en las vías adyacentes, así como la seguridad del usuario.

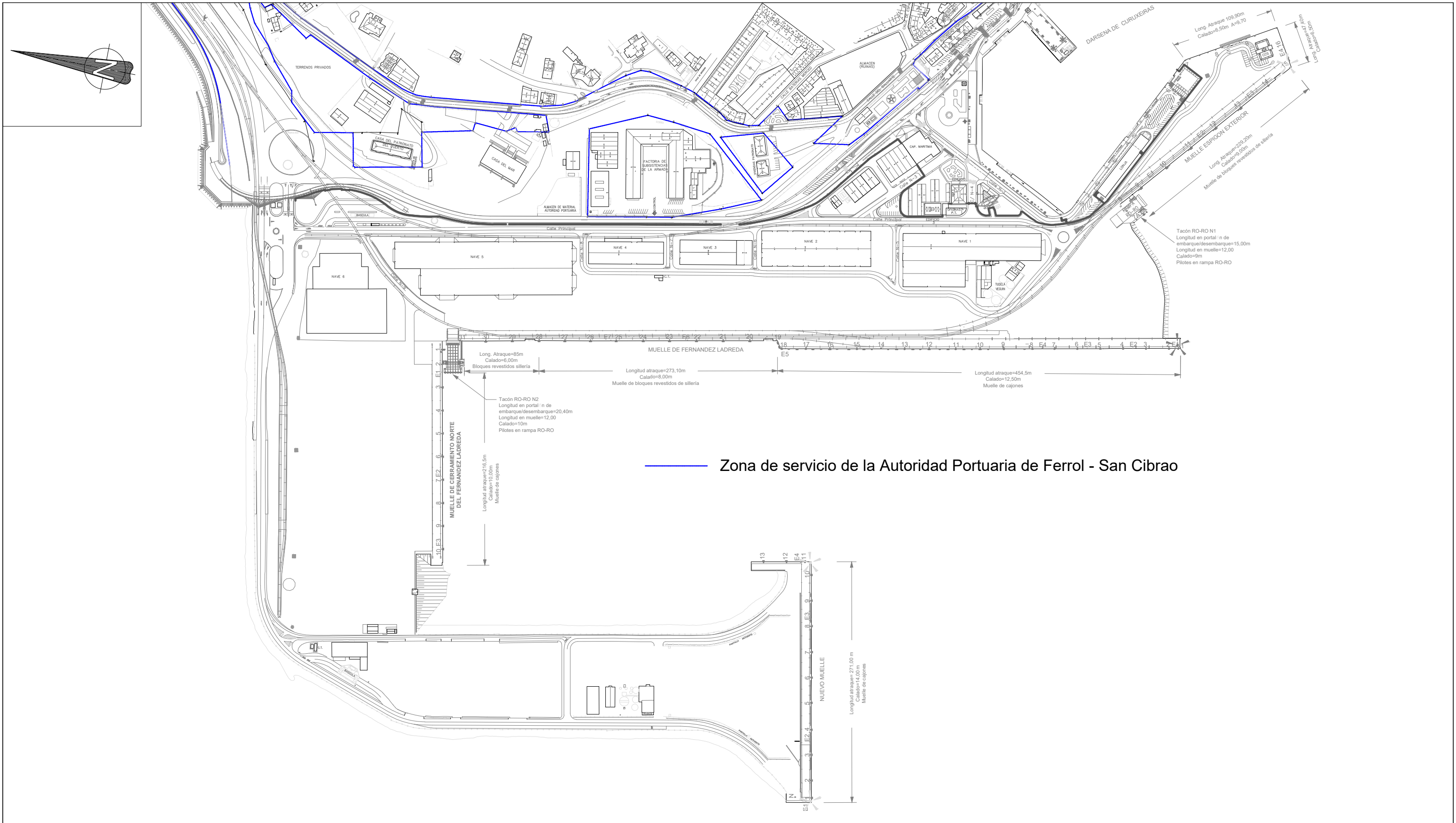
Los vehículos acceden a, o desde, la vía pública frontalmente, no existiendo las disposiciones de accesos que exijan maniobras de marcha atrás en la entrada o salida.

5. CONCLUSIÓN

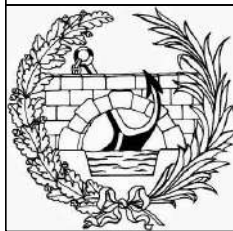


Debido a las características de partida descritas y a la naturaleza del Proyecto, se entiende que las diferentes actuaciones, descritas según los diferentes anejos que veremos a continuación y cumpliendo lo establecido en las normativas vigentes, están justificadas con el fin de cumplir lo establecido en este anejo.



APÉNDICE Nº1: PLANTA GENERAL DE SITUACIÓN ACTUAL DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

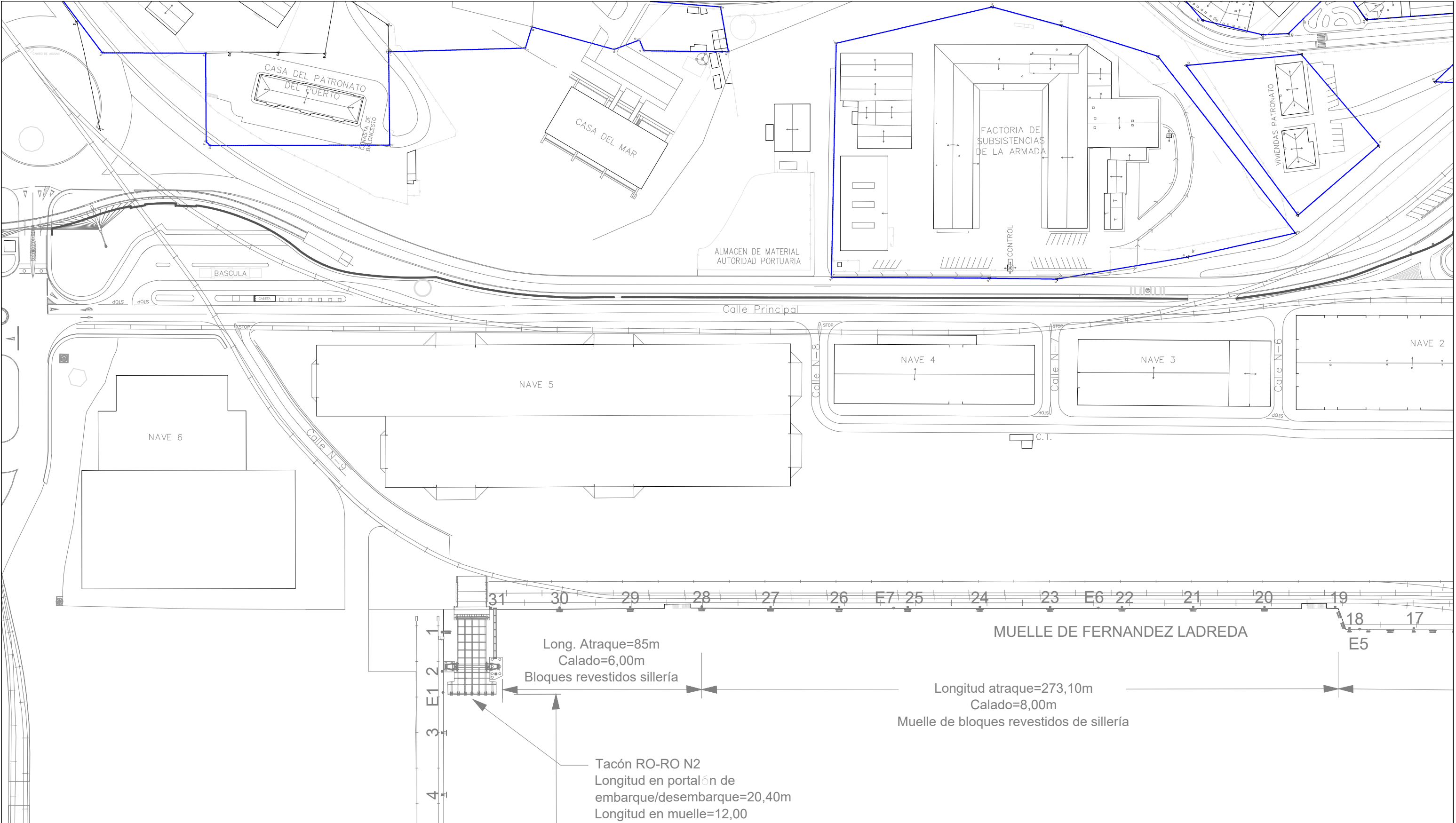


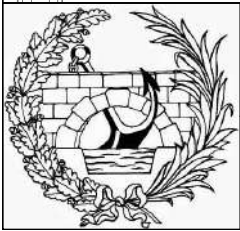


— Zona de servicio de la Autoridad Portuaria de Ferrol - San Cibrao

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: PLANTA GENERAL DE SITUACIÓN ACTUAL DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ		Fecha: JUNIO 2017		Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL			Nº de Plano: 3.1	Escala: 1:4000	Hoja: 11 de 15	



APÉNDICE Nº2: PLANTA DETALLADA DE SITUACIÓN ACTUAL DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: PLANTA DETALLADA DE SITUACIÓN ACTUAL ZONA NORTE MUELLE FDEZ LADREDA	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ		Fecha: JUNIO 2017		Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL			Nº de Plano: 3.2	Escala: 1:1500	Hoja: 13 de 15	



ANEJO Nº4

LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

ÍNDICE

1. OBJETO
2. JERARQUÍA LEGAL
 - 2.1 NORMATIVA INTERNACIONAL
 - 2.2 NORMATIVA EUROPEA
 - 2.3 NORMATIVA ESTATAL
 - 2.4 NORMATIVA AUTONÓMICA
 - 2.5 NORMATIVA LOCAL
3. LEGISLACIÓN APLICABLE
 - 3.1 PUERTOS
 - 3.2 COSTAS
 - 3.3 RECOMENDACIONES
 - 3.4 IMPACTO AMBIENTAL
 - 3.5 CONTRATACIÓN DE OBRA
4. OTRA NORMATIVA





1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene por objeto el estudio de la legislación vigente, de forma resumida, que será de aplicación en el presente proyecto.

2. JERARQUÍA LEGAL

La legislación que compone el ordenamiento jurídico español se estructura en cinco niveles:

- Normativa internacional.
- Normativa europea.
- Normativa estatal.
- Normativa autonómica.
- Normativa local.

2.1. NORMATIVA INTERNACIONAL

Está formada por convenios y tratados internacionales. Es necesaria la ratificación del convenio o tratado para que pasen a formar parte de la legislación interna de un país; esto implica que se introduce en el ordenamiento jurídico nacional, y por tanto se convierte en normativa del estado.

2.2. NORMATIVA EUROPEA

Compuesta por:

- *Reglamentos*: son normas de obligado cumplimiento para todos los Estados miembros. Son directamente aplicables 20 días después de su publicación en el DOCE, sin necesidad de ser transpuestos al derecho interno de los estados miembros.
- *Directivas*: no son directamente aplicables aunque van dirigidas a todos los estados miembros. Necesitan ser transpuestas al derecho nacional para ser obligatorias. No vinculan en cuanto a los medios, pero sí en cuanto al resultado.
- *Decisiones*: no necesitan transposición, son normas directamente aplicables, y de obligado cumplimiento, pero solo vinculan a destinatarios concretos (uno o varios estados miembros o particulares).
- *Recomendaciones, Comunicaciones y Dictámenes*: disposiciones complementarias que carecen de poder vinculante.

2.3. NORMATIVA ESTATAL

Formada por:

- *Constitución Española*: norma jurídica suprema directa e inmediatamente aplicable a todos los ciudadanos y poderes públicos.
- *Leyes*: normas aprobadas por el Poder Legislativo. Vinculan a todo el territorio nacional y suelen ser desarrolladas a través de Decretos y Reglamentos.
- *Decretos*: normas que desarrollan las leyes y son elaboradas por el Consejo de Ministros.
- *Decretos Ley y Decretos Legislativos*: normas con rango de ley dictadas por el Gobierno.
- *Reglamentos*: normas que desarrollan las leyes concretando su contenido y especificando cuestiones.
- *Órdenes Ministeriales*: normas emitidas por los distintos ministerios sobre materias objeto de su competencia.

2.4. NORMATIVA AUTONÓMICA

Integrada por:

- *Leyes Autonómicas*: normas aprobadas por los Parlamentos de las CCAA.
- *Decretos*: normas aprobadas por los Gobiernos de las CCAA.
- *Órdenes o Resoluciones Departamentales*: normas dictadas por los órganos de la administración autonómica que desarrollan y concretan disposiciones de rango superior. El contenido de estas normas deberá ser igual o más restrictivo que las normas básicas estatales.

2.5. NORMATIVA LOCAL

Configurada por:

- *Ordenanzas Municipales*: normas dictadas por los Ayuntamientos que vinculan únicamente en el municipio en el que hayan sido dictadas.

El contenido de estas normas deberá también ser igual o más restrictivo que las normas básicas estatales.

3. LEGISLACIÓN APLICABLE

Se detallan a continuación las diferentes normativas que debe cumplir el proyecto en su fase de redacción y ejecución, así como las recomendaciones que debe seguir.



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Será de aplicación, aunque no esté contemplada específicamente, cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento. En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

3.1. PUERTOS

- *Ley Orgánica 1/1981, de 6 de abril*, de Estatuto de Autonomía para Galicia.
- *Real Decreto 3214/1982*, de 24 de Julio, sobre Traspaso de Funciones y Servicios de la administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Galicia en materia de Puertos.
- *Ley 6/1987*, de 12 de junio, del Plan Especial de Puertos de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- *Ley 22/1988*, de 28 de julio, de Costas.
- *Ley 5/1994*, de 29 de noviembre, de creación del ente público Puertos de Galicia.
- *Ley 62/1997*, de 26 de noviembre, por la que se modifica la *Ley 27/1992*, de 24 de Noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante. Referencias, adaptación de los órganos de Gobierno, revisión de cánones y límites de las tarifas.
- Orden de 30 de julio de 1998, por la que se establece el régimen de las tarifas por servicios portuarios prestados por las autoridades portuarias corregida por Orden de 4 de diciembre de 1998 y modificada por Orden de 16 de Diciembre de 1998 (BOE's números. 192, de 12 de agosto de 1998; 300, de 16 de diciembre de 1998 y 7, de 8 de Enero de 1999).
- *Ley 48/03*, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general.
- *Ley 33/2010*, de 5 de agosto, de modificación de la *Ley 48/2003*, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios en los puertos de interés general (BOE de 7 de agosto).

Y vigentemente, la ley reguladora de toda actuación vinculada con Puertos del Estado y la Marina Mercante: "Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante."

Este Real Decreto Legislativo dispone:

Artículo único. *Aprobación del Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.*

Se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina

Mercante.

Disposición adicional única. *Remisiones normativas.*

Las referencias efectuadas en otras disposiciones a las normas que se integran en el Texto Refundido que se aprueba, se entenderán efectuadas a los preceptos correspondientes de este último.

Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

Quedan derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan al presente Real Decreto Legislativo y al Texto Refundido que se aprueba y, en particular, las siguientes:

- a) La *Ley 27/1992*, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.
- b) La *Ley 62/1997*, de 26 de diciembre, de modificación de la *Ley 27/1992*, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.
- c) La *Ley 48/2003*, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general.
- d) La *Ley 33/2010*, de 5 de agosto, de modificación de la *Ley 48/2003*, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios en los puertos de interés general.

Disposición final única. *Entrada en vigor.*

El presente Real Decreto Legislativo y el Texto Refundido que aprueba entrarán en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 5 de septiembre de 2011.

Para la elaboración del presente Proyecto se han de tener en cuenta diversos aspectos relativos a esta legislación vigente, cuyos puntos principales (no únicos) a seguir para dicha elaboración serán:

Título III. Régimen de planificación y construcción de los puertos de interés general.

-Capítulo I. Planificación

- Artículo 52. Instrumentos de planificación.
- Artículo 53. Plan estratégico de la Autoridad Portuaria.
- Artículo 54. Plan director de infraestructuras del puerto.
- Artículo 55. Plan de empresa de la Autoridad Portuaria.





-Capítulo II. Consideración urbanística de los puertos.

- Artículo 56. Articulación urbanística de los puertos.

-Capítulo III. Régimen de obras portuarias.

Sección 1ª. Construcción y modificación de los puertos.

- Artículo 57. Construcción de nuevos puertos
- Artículo 58. Ampliación o modificación de los puertos.

Sección 2ª. Otras obras.

- Artículo 59. Obras en el dominio público portuario.

Sección 3ª. Disposiciones comunes a las obras portuarias.

Título V. dominio público portuario estatal.

- Capítulo II. Dominio público portuario

Sección 2ª. Espacios y usos portuarios.

- Artículo 69. Delimitación de los espacios y usos portuarios.
- Artículo 70. Modificación de la delimitación de los espacios y usos portuarios.
- Artículo 71. Efectos de la delimitación de los espacios y usos portuarios sobre las concesiones y autorizaciones.

- Capítulo III. Utilización del dominio público portuario estatal.

Sección 5ª. Contrato de concesión de obras públicas portuarias.

- Artículo 101. El contrato de concesión de obras públicas portuarias.

Sección 6ª. Medios de ejecución.

- Artículo 102. Ejecución forzosa.

Título VI. Prestación de servicios.

-Capítulo III. Servicios portuarios.

Además, la Autoridad Portuaria, pese a no disponer de Plan Específico (en elaboración), dispone:

"PLAN ESTRATÉGICO:

Se trata de una figura de planificación empresarial introducida en el sistema portuario por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, "de régimen económico y

prestación de servicios de los puertos de interés general", que la regula en su artículo 37.

La finalidad del plan es el establecimiento del modelo de desarrollo y la posición estratégica que adoptará la Autoridad Portuaria durante el período de vigencia del plan."

En conclusión, podemos sacar en claro que:

1.- Los proyectos de ampliación que modifiquen sustancialmente la configuración y los límites exteriores de los puertos estatales deberán incluir un estudio de impacto ambiental y se sujetarán al procedimiento de declaración de impacto ambiental cuando por la importancia de la actuación sean susceptibles de modificar o alterar, de forma notable, el medio ambiente.

2.- La utilización del dominio público portuario estatal para usos que tengan especiales circunstancias de exclusividad, intensidad, peligrosidad o rentabilidad, o que requieran la ejecución de obras e instalaciones no ejecutadas por la correspondiente Autoridad Portuaria, exigirá, en todo caso, el otorgamiento de la correspondiente autorización o concesión, con sujeción a lo previsto en la Ley.

3.- El plazo de vencimiento de las concesiones será improrrogable, salvo que en el título de otorgamiento se haya previsto expresamente lo contrario, en cuyo caso, a petición del titular y a juicio de la Autoridad Portuaria, podrá ser prorrogado siempre que aquél no haya sido sancionado por infracción grave, se encuentre al corriente en el cumplimiento de las obligaciones derivadas de la concesión y no se superen en total el plazo máximo de treinta años.

4.- Para el desarrollo, en el ámbito portuario de actividades industriales, comerciales o de servicios al público, será necesaria la correspondiente autorización de la Autoridad Portuaria.

5.- Todos los vertidos desde tierra al mar requerirán autorización de la Administración competente, que se otorgará con sujeción a la legislación aplicable, sin perjuicio de la autorización de ocupación de dominio público que, en su caso, otorgará la Autoridad Portuaria.

6.- El régimen jurídico de estas autorizaciones se ajustará a lo prevenido en la legislación de costas para las autorizaciones de vertidos.

Por lo tanto las diferentes empresas actuantes han de tener las autorizaciones o concesiones necesarias (siendo la principal diferencia entre concesión y autorización el tiempo adjudicado a cada empresa para la explotación de su



actividad). Dispuestas en el anejo de Expropiaciones y cuyo límite máximo es de 35 años (Artículo 82 y 91 del RDL 2/2011).

La prestación de los servicios portuarios podrá ser realizada directamente por las Autoridades Portuarias o mediante gestión indirecta por cualquier procedimiento reconocido en las leyes, siempre que no implique ejercicio de autoridad.

3.2. COSTAS

- *Ley 22/1988, de 28 de julio, Ley de Costas.* Ley de protección, utilización y policía de costas, derogado en lo referente a autorizaciones de vertidos al dominio público marítimo terrestre desde tierra al mar por disposición derogada única 2 de *Ley 16/2002, de 1 julio.*

- *Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988 de Costas.*

- *Orden 30 de octubre de 1992.* Orden por la que se determina la cuantía del canon de ocupación y aprovechamiento del dominio público marítimo-terrestre.

- *Decreto 19/1993, del 28 de Enero, sobre competencias de la Comunidad Autónoma Gallega en materia de costas.*

- *Decreto 151/1995, del 18 de Mayo, sobre el ejercicio de las competencias de la Comunidad Gallega en materia de costas.*

- *Decreto 158/2005, del 2 de Junio, por el que se regulan las competencias autonómicas en la zona de servidumbre de protección del dominio público marítimo-terrestre.*

3.3. RECOMENDACIONES

Para la realización de este proyecto, se van a utilizar las siguientes recomendaciones para obras marítimas (ROM):

- *R.O.M. 0.2-90:* Acciones en el proyecto de obras marítimas y portuarias. Sustituida por la *ROM 0.0*

- *R.O.M. 0.3-91:* Acciones climáticas I: Oleaje.

- *R.O.M. 0.4-95:* Acciones climáticas II: Viento.

- *R.O.M. 0.5-05:* Recomendaciones geotécnicas para obras marítimas.

- *R.O.M. 3.1-99:* Proyecto de la configuración marítima de los puertos, canales de acceso y áreas de flotación.

- *R.O.M. 4.1-94:* Recomendaciones para el proyecto y construcción de pavimentos portuarios.

- *R.O.M. 5.1-05:* Calidad de las Aguas Litorales en Áreas Portuarias.

3.4. IMPACTO AMBIENTAL

Existe una numerosa legislación que hace referencia al medioambiente, referente:

- Ruidos.

- Vertidos.

- Emisiones a la atmósfera.

- Residuos y contaminación del suelo.

- Legislación específica de impacto ambiental.

Se destacan a continuación algunas de ellas, por estar directamente relacionadas con el proyecto que nos ocupa:

• ÁMBITO EUROPEO

- *Directiva 97/11/CE, de 3 de marzo, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE, relativa a las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medioambiente (DOCE nº L73, de 14.03.97).* Esta directiva ha sido transpuesta por la *Ley 6/2001 (BOE nº 111, de 09.05.01).*

- *Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medioambiente (DOCE nº L197, de 21.07.01).*

- *Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales (DOUE nº L143, de 30.04).*

• ÁMBITO ESTATAL

- *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.* Esta Ley sustituye y deroga las actuales normas estatales básicas reguladoras de estos procedimientos: la *Ley 9/2006, de 28 de abril*, que regula la evaluación de los planes y programas y el *texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos*, aprobado por *Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.*

- *Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE nº239, de 05.10.88).*



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

• ÁMBITO AUTONÓMICO

- Ley 8/2001, de 2 de agosto, de protección da calidad de las aguas de las rías de Galicia y de ordenación del servicio público de depuración de aguas residuales urbanas.
- Decreto 442/1990 de 13 de septiembre de evaluación de impacto ambiental para Galicia (Consellería de Presidencia y Administración Pública).
- Decreto 327 de 4 de Octubre de evaluación de efectos ambientales para Galicia.
- Ley 1/1995 de 2 de enero de protección ambiental de Galicia.
- Decreto 156/1995 de 3 de junio de inspección ambiental.

3.5. CONTRATACIÓN DE OBRA

- Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público.
- RDL 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- RD 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Convenio Colectivo de Trabajo para el sector de la Construcción y Obras Públicas de la provincia de A Coruña para el año 2013 (BOP nº229), con la revisión y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

Toda la legislación mencionada en base a leyes de contratos de las AAPP quedan derogadas por:

"Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público", que dispone:

Artículo único. *Aprobación del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.*

Se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, cuyo texto se inserta a continuación.

Disposición adicional única. *Remisiones normativas.*

Las referencias normativas efectuadas en otras disposiciones a la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público y al Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de

Contratos de las Administraciones Públicas, se entenderán efectuadas a los preceptos correspondientes del Texto Refundido que se aprueba.

Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

Quedan derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a la presente Ley y, en particular, las siguientes:

1. La Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
2. El Capítulo IV del Título V del Libro II, comprensivo de los artículos 253 a 260, ambos inclusive, del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio.
3. La disposición adicional séptima de la Ley 13/2003, de 23 de mayo, Reguladora del contrato de Concesión de Obras Públicas.
4. El artículo 16 del Real Decreto-ley 8/2010, de 20 de mayo, por el que se adoptan medidas extraordinarias para la reducción del déficit público.
5. Los artículos 37 y 38 de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.

Disposición final única. *Entrada en vigor.*

El presente Real Decreto Legislativo y el Texto Refundido que aprueba entrarán en vigor al mes de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 14 de noviembre de 2011.

4. OTRA NORMATIVA

- PG-3: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, haciendo referencia directa en el anejo geotécnico.
- "Guía de buenas prácticas para la ejecución de obras marítimas", edición julio 2008, Organismo Público Puertos del Estado.
- Instrucción 5.2 IC de Drenaje Superficial.
- Instrucción 6.1 y 6.2 IC de secciones de firme.
- Instrucción 8.1- I.C. Señalización vertical.
- Instrucción 8.2- I.C. Marcas viales.





- Normas para el abastecimiento de agua del canal de Isabel II (2004).
- Normas para redes de saneamiento del Canal de Isabel II (2006).
- *Instrucción Técnica Complementaria para Baja Tensión: ITC-BT-42*. Instalaciones eléctricas en puertos y marinas para barcos de recreo.
- *Reglamento electrotécnico para Baja Tensión*.
- CTE (Código Técnico de Edificación).
- NTE (Normas Técnicas para edificación).
 - NTE-ISA. Saneamiento.
 - NTE-IFA. Abastecimiento.
 - NTE-IEE. Instalaciones de electricidad. Alumbrado exterior.
- Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02).
- "Instrucción de hormigón estructural" (EHE-08), según R.D. 1247/2008 de 18 de julio.
- "Instrucción de Acero Estructural" (EAE), según Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo.

Así como también:

- PXOM de Ferrol, que sin tener competencias en el Puerto Interior, puede guiarnos para elaborar un diseño homogéneo respecto al seguido en la ciudad. Así como cualquier otra normativa competente en materia de urbanismo en Galicia.



ANEJO Nº5

ANÁLISIS URBANÍSTICO

ÍNDICE

1. OBJETO
2. DESARROLLO URBANÍSTICO EN FERROL. PXOM
3. DESARROLLO URBANÍSTICO EN EL PUERTO INTERIOR DE FERROL
4. RESUMEN
5. CONCLUSIÓN





1. OBJETO

El objeto del presente anejo es definir el planeamiento urbanístico que desarrolla nuestra actuación en el Puerto Interior de la ciudad de Ferrol.

Para ello, es conveniente plantear todo aquel desarrollo urbanístico que tenga como objeto la ciudad de Ferrol para posteriormente definir los límites y ámbitos exactos de cada uno.

Siguiendo estas pautas, los desarrollos urbanísticos principales en un municipio cualquiera comienzan con el "Plan Xeral de Ordenación Municipal, PXOM" y en nuestro caso continúan con el planeamiento urbanístico definido por la Autoridad Portuaria.

Procederemos, por tanto, a estudiar los límites del PXOM y posteriormente los desarrollos urbanísticos llevados a cabo por la APFSC.

2. DESARROLLO URBANÍSTICO EN FERROL. PXOM

En el desarrollo urbanístico de Ferrol, definido por el PXOM, podemos verificar la siguiente estructura, de acceso directo a través de la página web del Concello de Ferrol, dentro de Normativa:

TOMO I

TÍTULO I. DISPOSICIONES XERAIS

- CAPÍTULO I. Natureza, ámbito e vixencia
- CAPÍTULO II. Desenvolvemento do Plan Xeral
- CAPÍTULO III. Xestión Urbanística
- CAPÍTULO IV. Intervención na edificación e no uso do solo
- CAPÍTULO V. Información Urbanística

TÍTULO II. NORMAS DE ORDENACIÓN

- CAPÍTULO I. Clases e réxime xurídico do solo
- CAPÍTULO II. Regulación dos núcleos de poboación
- CAPÍTULO III. División do solo en zonas segundo a súa cualificación urbanística
- CAPÍTULO IV. Normas Urbanísticas para o desenvolvemento do planeamento subordinado

TOMO II

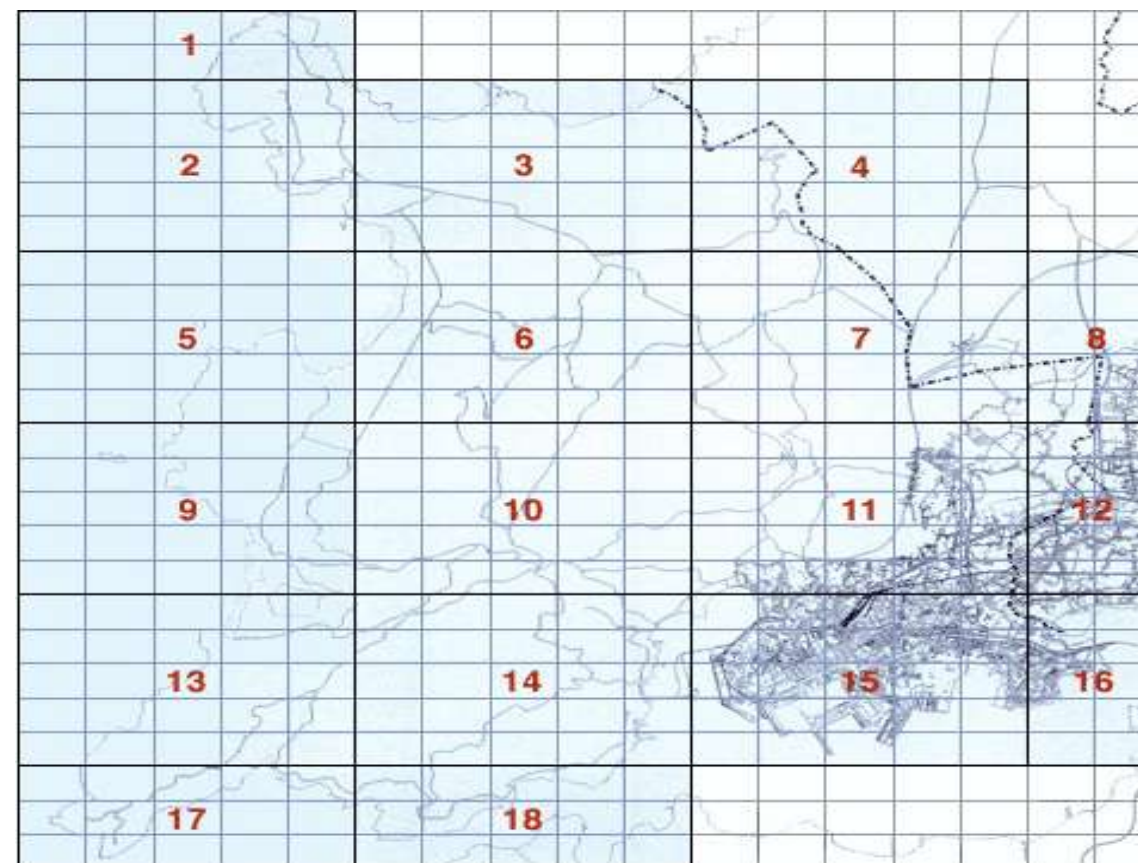
TÍTULO III. NORMAS E ORDENANZAS REGULADORAS

- CAPÍTULO I. Normas Xerais e condicións de uso
- CAPÍTULO II. Normas Xerais de Edificación.
- CAPÍTULO III. Ordenación de sistemas

TÍTULO IV

- CAPÍTULO IV. Ordenanzas de regulación das zonas de solo urbano
- CAPÍTULO V. Normas e ordenanzas reguladoras do solo de núcleos rurais de poboación.
- CAPÍTULO VI. Normas e ordenanzas reguladoras do solo rústico
- CAPÍTULO VII. Normas de Protección de Infraestructuras, Sistemas Naturais e Patrimonio Cultural
- CAPÍTULO VIII. Normas de Urbanización
- CAPÍTULO IX. Situacións fóra de ordenación

Además, en el mismo enlace, el Concello nos muestra un Mapa del PXOM, que divide la zona de ámbito de este documento en diferentes áreas. Es el siguiente:





Si comprobamos la información facilitada por el Concello en su web dentro del apartado de Normativa o incluso estudiando el Mapa del PXOM, podremos ver que la zona del Puerto Interior no está incluida y por tanto se encuentra fuera de la jurisdicción del PXOM.

Nos centramos entonces en cualquier tipo de desarrollo urbanístico que se centre directamente en el Puerto Interior. En caso de existir, habrá sido elaborado por la Autoridad Portuaria competente, esta es, la de Ferrol- San Cibrao.

3. DESARROLLO URBANÍSTICO EN EL PUERTO INTERIOR DE FERROL

GESTIÓN URBANISTICA

A qué atenerse HOY:

Los Artículo 56 y 69, del TRLPEMM son la clave.

Siguiendo la SECUENCIA descrita se debe contemplar en primer término el Art. 69.

Artículo 69 Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios

1.El Ministerio de Fomento determinará en los puertos de titularidad estatal una zona de servicio que incluirá los espacios de tierra y de agua necesario para el desarrollo de los usos portuarios, los espacios de reserva que garanticen la posibilidad de desarrollo de la actividad portuaria y aquellos que puedan destinarse a usos vinculados a la iteración puerto ciudad. Esta determinación se efectuará a través de la Orden Ministerial de Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios.

2.La Autoridad Portuaria elaborará el expediente de propuesta de Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios, que incluirá la definición exterior e interior del dominio público portuario, los usos previstos para cada una de las diferentes áreas en las que se divida la zona de servicio del puerto y la justificación de la necesidad o conveniencia de tales usos, según criterios transparentes, objetivos, no discriminatorios y de fomento de la competencia en la prestación de servicios.

3.Una vez elaborado el expediente de propuesta de Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios por la Autoridad Portuaria, se seguirá el siguiente procedimiento administrativo:

a) La Autoridad Portuaria solicitará informe de las Administraciones urbanísticas, de la Administración con competencia en materia de costas, de pesca en aguas interiores, de ordenación del sector pesquero y deportes, así como en aquellos otros ámbitos sectoriales sobre los que pueda incidir la Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios, que deberán informar en los aspectos relativos a sus propias competencias.

b) Simultáneamente, la Autoridad Portuaria someterá a información pública el expediente elaborado por un plazo de 45 días, durante el cual los interesados podrán formular alegaciones. Tras la conclusión del plazo de información pública y del trámite de consultas, la Autoridad Portuaria dará respuesta a los interesados incorporando al expediente la documentación resultante de los trámites efectuados y procediendo a las modificaciones de la Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios que sean oportunas, a la vista de las alegaciones.

c) Cumplimentada dicha tramitación, se remitirá el expediente con la propuesta de Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios a Puertos del Estado. En el caso de que el informe de la Administración con competencia en materia de costas haya sido negativo o la Autoridad Portuaria no haya recogido en su propuesta sus sugerencias, Puertos del Estado convocará a la Autoridad Portuaria y al órgano competente de la citada Administración de costas a un periodo de consultas.

d) Simultáneamente, Puertos del Estado recabará informe del Ministerio de Defensa, desde la perspectiva de su posible incidencia sobre los intereses de la defensa nacional, del Ministerio del Interior, en lo que se refiere a los aspectos de seguridad pública y de control de entradas y salidas de personas del territorio nacional, del Ministerio de Economía y Hacienda en lo que se refiere a los aspectos de control aduanero previsto en la normativa comunitaria y nacional sobre la materia en la entrada y salida de mercancías y personas con destino o procedencia el territorio aduanero comunitario nacional y, cuando proceda, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

f) Recibidos los informes o transcurrido el plazo para su emisión, Puertos del Estado emitirá informe que lo elevará, junto al expediente, al Ministerio de Fomento. En el caso de que el informe final de la Administración competente en materia de costas resulte desfavorable, Puertos del Estado hará constar expresamente en su informe esta circunstancia, debiendo motivar las razones por las que éstas deben ser tomadas en consideración, así como aquéllas que no puedan aceptarse.

g) Corresponde al Ministro de Fomento la aprobación de la Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios.

Artículo 56. Articulación urbanística de los puertos

1.Para articular la necesaria coordinación entre las Administraciones con competencias concurrente sobre el espacio portuario, los planes generales y demás instrumentos generales de ordenación urbanística deberán calificar la zona de servicio de los puertos estatales, así como el dominio público portuario afecto al servicio de señalización marítima, como SISTEMA GENERAL PORTUARIO.



Dichos instrumentos de ordenación urbanística no podrán incluir determinaciones que supongan una interferencia o perturbación en el ejercicio de las competencias de explotación portuaria y de señalización marítima, requiriéndose informe previo vinculante de Puertos del Estado, previo dictamen de la Comisión de Faros, en los casos en los que pueda verse afectado el servicio de señalización marítima por actuaciones fuera de los espacios antes mencionados, cuando en sus proximidades exista alguna instalación de ayudas a la navegación marítima.

2.Dicho SISTEMA GENERAL PORTUARIO se desarrollará a través de un PLAN ESPECIAL o instrumento equivalente, que se instrumentará de la forma siguiente:

a) La Autoridad Portuaria formulará dicho plan especial.

Con carácter previo a la formulación del plan especial o instrumento equivalente que ordene la zona de servicio de un puerto, deberá encontrarse delimitada ésta (Art.69) mediante la aprobación de la Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios en dicho puerto, no pudiendo extenderse las determinaciones de aquel plan más allá de la zona de servicio así delimitada.

b) Su tramitación y aprobación se realizará de acuerdo con lo previsto en la legislación urbanística y de ordenación del territorio, por la Administración competente en materia de urbanismo.

c) Concluida la tramitación, y con carácter previo a la aprobación definitiva de dicho plan especial, la Administración competente en materia de urbanismo, en un plazo de quince días, a contar desde la aprobación provisional, dará traslado del contenido de aquél a la Autoridad Portuaria para que ésta, en el plazo de un mes, se pronuncie sobre los aspectos de su competencia.

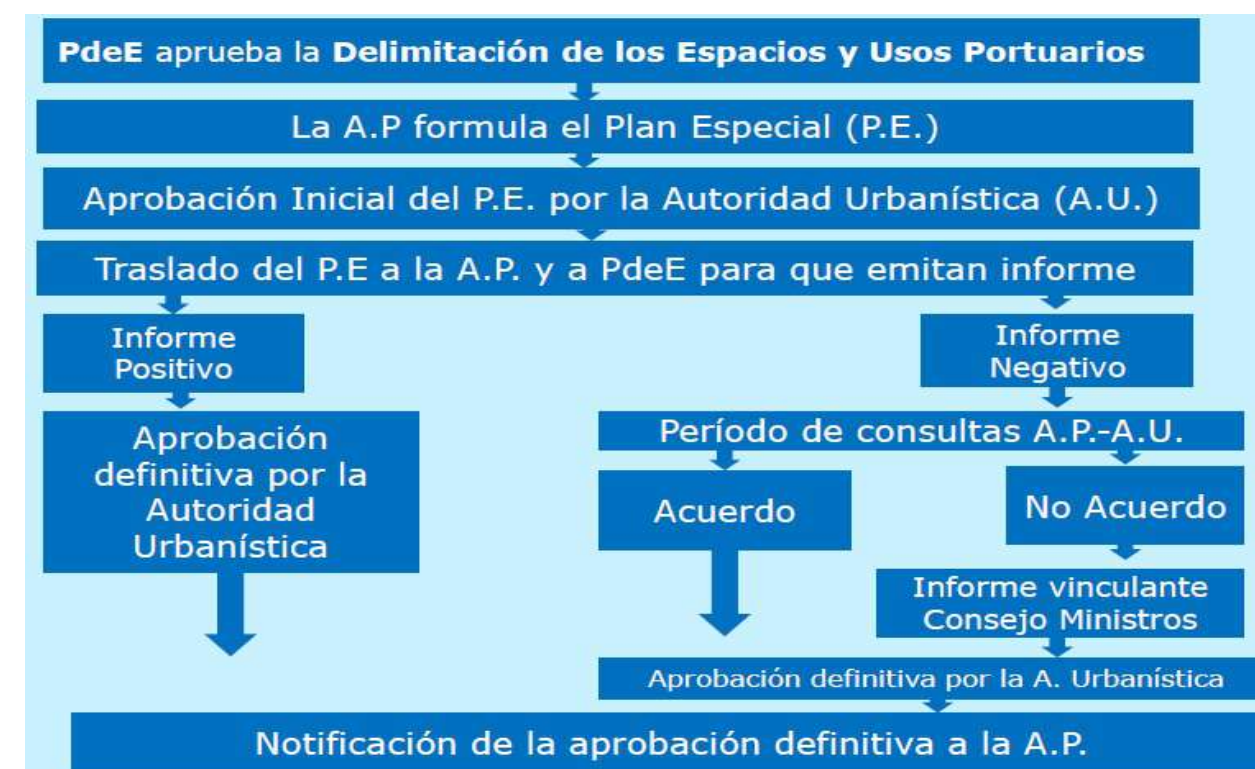
Recibido por la Autoridad Portuaria el contenido del plan especial, ésta lo remitirá a Puertos del Estado a fin de que formule las observaciones y sugerencias que estime convenientes.

En caso de que el traslado no se realice o de que la Autoridad Portuaria se pronuncie negativamente sobre la propuesta de la Administración competente en materia urbanística, ésta no podrá proceder a la aprobación definitiva del plan especial, debiendo efectuarse las consultas necesarias con la Autoridad Portuaria, a fin de llegar a un acuerdo expreso sobre el contenido del mismo.

De persistir el desacuerdo, durante un período de seis meses, contados a partir del pronunciamiento negativo de la Autoridad Portuaria, corresponderá al Consejo de Ministros informar con carácter vinculante, previa emisión del citado informe de Puertos del Estado.

La aprobación definitiva de los planes especiales a que hace referencia este apartado deberá ser notificada a la Autoridad Portuaria con los requisitos establecidos en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

3.El Plan Especial deberá incluir entre sus determinaciones las medidas y previsiones necesarias para garantizar una eficiente explotación del espacio portuario, su desarrollo y su conexión con los sistemas generales de transporte terrestre.



4. RESUMEN

Los textos normativos anteriores se pueden resumir de forma secuencial de modo que:

- ✓ PUERTOS del ESTADO efectúa la DELIMITACIÓN DE LOS ESPACIOS Y USOS PORTUARIOS.
- ✓ La AUTORIDAD PORTUARIA FORMULA EL PLAN ESPECIAL.
- ✓ La ADMINISTRACIÓN URBANÍSTICA APRUEBA PROVISIONALMENTE EL PLAN.
- ✓ La ADMINISTRACIÓN URBANÍSTICA LO REMITE A LA AUTORIDAD PORTUARIA.



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

- ✓ La AUTORIDAD PORTUARIA LO REMITE A PUERTOS del ESTADO.
- ✓ Ambos Entes, A.P. Y P. DEL E. deben dar su aprobación.
- ✓ Autoridad Urbanística: APROBACIÓN DEFINITIVA.

SI NO EXISTE ACUERDO: DIALOGO Y NEGOCIACIÓN ENTRE AUTORIDAD PORTUARIA Y AYUNTAMIENTO DE LA CIUDAD. SI DESPUES DE SEIS MESES NO HAY ACUERDO EL CONSEJO DE MINISTROS DECIDE E INFORMA DE MODO VINCULANTE.

5. CONCLUSIÓN

Es importante considerar que las obras que realicen las Autoridades Portuarias en materia de urbanismo en el dominio público portuario deberán adaptarse al Plan Especial de Ordenación del Espacio Portuario. Para la constatación final de este requisito, la Autoridad Portuaria deberá someter su Plan a informe de la Administración urbanística competente, en este caso el Concello de Ferrol para que lo apruebe, debido a que el Plan Especial no es sino un desarrollo del Planeamiento Urbanístico General. En caso de no llegar a un acuerdo en un plazo de seis meses entre la Administración urbanística competente y la AP, el Consejo de Ministros tomará una decisión al respecto.

Por el momento, la Autoridad Portuaria no dispone de Plan Especial de Ordenación del Espacio Portuario. Por tanto, nuestras actuaciones, que no tendrán la obligatoriedad de cumplir con ningún documento Urbanístico, se adecuarán a lo establecido en el Real Decreto Legislativo que aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante. Teniendo en cuenta, que dicho espacio portuario, como se ha explicado, no se encuentra integrado ni en el PXOM ni en ningún otro elemento de ordenación municipal.

Además, no podemos olvidar que por Orden Ministerial del 27 de diciembre del año 1995 se aprobó el Plan de Utilización de Espacios Portuarios del puerto de Ferrol y su ría. En los artículos 69 y 70 de la disposición transitoria sexta del Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el "Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante" se establece como debe tramitarse cualquier modificación posterior.

En la referida disposición transitoria se establece que cuando se proceda a la primera modificación de un Plan de Utilización aprobado con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley 33/2010, del 5 de agosto, éste deberá adaptarse a lo dispuesto en los artículos mencionados de dicha disposición de modo que el Plan de Utilización original pase a ser considerado en su conjunto una Delimitación de

Espacios y Usos Portuarios. Es nuestro caso, por tanto, en la actualidad, si la APFSC quisiera formular el Plan Especial, previamente Puertos del Estado debería de efectuar la Delimitación de Espacios y Usos Portuarios.

Por tanto, como conclusión final, que ya ha sido introducida, podemos decir que la APFSC y en consecuencia el Puerto de Ferrol (incluyendo el Puerto Interior, zona de ámbito de nuestro Proyecto), se rige única y exclusivamente por el Real Decreto Legislativo 2/2011.





ANEJO Nº6

EXPROPIACIONES

ÍNDICE

1. LEGISLACIÓN APLICABLE
2. AUTORIZACIONES Y CONCESIONES VIGENTES
3. VALOR DE LAS EXPROPIACIONES
 - 3.1. VALORACIÓN DE LAS OBRAS PORTUARIAS
 - 3.2. FACTURACIÓN ANUAL DE LAS EMPRESAS
 - 3.3. TOTAL

APÉNDICE Nº1: SUPERFICIES OTORGADAS EN CONCESIÓN





1. LEGISLACIÓN APLICABLE

En el anejo “*Marco Legislativo*” desarrollamos la normativa aplicable para diferentes puntos de nuestro proyecto. Observamos una cierta evolución en las leyes que conciernen a la gestión y desarrollo de los puertos estatales como es el Puerto Interior de Ferrol, de interés general y directamente gestionado por la Autoridad Portuaria de Ferrol- San Cibrao.

En el anejo anterior prestamos especial atención al “Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante”, y que será de obligado cumplimiento. Además esta ley tiene especial importancia debido a que, en este caso, la Autoridad Portuaria no tiene ningún Plan Específico de Uso desarrollado sobre el Puerto de Ferrol.

Por tanto nos centramos en los puntos relativos a expropiaciones sobre áreas de Puertos del Estado para el desarrollo del presente anejo.

Pasamos directamente a:

Título V. Dominio público portuario estatal.

- Capítulo II. Dominio público portuario

Sección 2ª. Espacios y usos portuarios.

- Artículo 69. Delimitación de los espacios y usos portuarios.
- Artículo 70. Modificación de la delimitación de los espacios y usos portuarios.
- Artículo 71. Efectos de la delimitación de los espacios y usos portuarios sobre las concesiones y autorizaciones.

- Capítulo III. Utilización del dominio público portuario estatal.

Sección 4ª. Extinción de autorizaciones y concesiones.

Artículo 99. Rescate de concesiones.

Sección 5ª. Contrato de concesión de obras públicas portuarias.

- Artículo 101. El contrato de concesión de obras públicas portuarias.

Sección 6ª. Medios de ejecución.

- Artículo 102. Ejecución forzosa.

Del **Título V**, destacamos el “*Capítulo III. Utilización del dominio público portuario estatal*”, donde encontramos las disposiciones necesarias para la elaboración de este anejo.

El artículo 99 de la sección 4ª dispone las medidas a seguir por la Autoridad Portuaria para revocar cualquier concesión y autorización, siendo las dos primeras y más importantes la creación de un Plan de Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios presentado ante el organismo de urbanización competente, en este caso el Ayto. de Ferrol y acorde con la nueva finalidad que se ha de llevar a cabo. Por otro lado la Declaración de Necesidad por razones de Interés General, debidamente presentada al Ministerio de Fomento.

Para el desarrollo del presente anejo necesitaremos realizar una valoración sobre los bienes a expropiar de las diferentes empresas actantes en el Puerto Interior de Ferrol. Para ello nos tendremos que ir a:

Título VII. Régimen económico.

-Capítulo II. Régimen económico de la utilización del dominio público y de la prestación de los servicios portuarios.

Sección 2ª. Tasa de ocupación.

Volvemos al artículo 99 para desarrollar todos los puntos a seguir:

1. En el caso de que el dominio público otorgado fuera necesario, total o parcialmente, por razones de interés general vinculadas a la seguridad, a la protección contra actos antisociales o a la protección del medio ambiente, así como para la ejecución de obras, para la ordenación de terminales o para la prestación de servicios portuarios y que, para realizar aquéllas o prestar éstos, fuera preciso disponer de los bienes otorgados en concesión o utilizar o demoler las obras autorizadas, la Autoridad Portuaria, previa indemnización del titular, podrá proceder al rescate de la concesión. Asimismo, se podrá proceder al rescate de una concesión cuando no sea posible alcanzar un acuerdo con el concesionario en un procedimiento de revisión de concesiones.

2. El rescate de la concesión exigirá la previa declaración de su necesidad por razones de interés general vinculadas a la seguridad, a la protección contra actos antisociales o a la protección al medio ambiente, o por el interés portuario de las obras o de los servicios, y el acuerdo de la necesidad de ocupación de los bienes y derechos afectados por aquéllos. Corresponde al Consejo de Administración las declaraciones de interés general o de interés portuario, respectivamente, y al Presidente, previa audiencia del interesado, el acuerdo de necesidad de ocupación. La declaración de urgencia de la ocupación, cuando proceda, corresponderá adoptarla al Ministro de Fomento.



El interés portuario se entenderá implícito con la aprobación de la Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios. Asimismo, la aprobación de los proyectos llevará implícita la declaración del interés portuario de las obras y la necesidad de ocupación de los bienes y derechos afectados por las mismas.

3. Cuando el rescate implique la necesidad de ocupación de sólo una parte de la concesión, de tal modo que a consecuencia de aquél resulte antieconómica para el concesionario la explotación de la parte no rescatada, el titular podrá solicitar de la Autoridad Portuaria su rescate total.

4. La Autoridad Portuaria y el titular de la concesión podrán convenir el valor del rescate.

En el supuesto de no llegar a un acuerdo, el valor del rescate será fijado por la Autoridad Portuaria de conformidad con los criterios establecidos en el apartado 6 de este artículo. Dicha valoración será notificada al concesionario a fin de que, en el plazo de 10 días, presente las alegaciones que estime pertinentes.

5. El Director de la Autoridad Portuaria, a la vista de las alegaciones formuladas, dictará propuesta de resolución.

En el caso de que el concesionario haya manifestado oposición al rescate, se deberá solicitar dictamen del Consejo de Estado, de conformidad con lo establecido en el artículo 22.12 de la Ley Orgánica 3/1980, de 22 de abril, del Consejo de Estado.

Corresponde al Consejo de Administración de la Autoridad Portuaria dictar la correspondiente resolución.

6. La valoración de las indemnizaciones, en caso de rescate total o parcial, atenderá a los siguientes conceptos:

a) El valor de las obras e instalaciones rescatadas que hayan sido realizadas por el concesionario y estén establecidas en el título concesional, calculado de acuerdo con los criterios establecidos a estos efectos en la letra c) del artículo 175 de esta ley.

En ningún caso se tendrán en cuenta las obras e instalaciones realizadas por el concesionario sin previa autorización de la Autoridad Portuaria, que pasarán al dominio público portuario sin derecho a indemnización.

b) La pérdida de beneficios imputables al rescate total o parcial de la concesión durante el período de concesión restante, con un máximo de tres anualidades. Para ello se computará el beneficio medio anual de las actividades ordinarias realizadas en la concesión en los cuatro ejercicios anteriores, o en los dos últimos ejercicios si

es más favorable para el concesionario. No obstante, en el caso de que el concesionario aceptara el pago de la indemnización mediante el otorgamiento de una nueva concesión o solicitara una nueva concesión para la misma o similar actividad, para el cálculo de la indemnización se descontarán los beneficios futuros asociados a dicha concesión, estimados de forma motivada.

7. El pago del valor del rescate podrá realizarse en dinero, mediante el otorgamiento de otra concesión o, en caso de rescate parcial, con la modificación de las condiciones de la concesión. En estos dos últimos supuestos se requerirá la conformidad del concesionario.

2. CONCESIONES Y AUTORIZACIONES VIGENTES.

Para definir el estado de las concesiones y autorizaciones a las empresas actantes en el Puerto Interior de Ferrol dispondremos de la información facilitada por el área de Dominio Público de la Autoridad Portuaria de Ferrol- San Cibrao. Esta información viene dividida en tres aspectos claves, número de concesión, superficies otorgadas y fecha fin de autorización/concesión.

INSTITUTO SOCIAL DE LA MARINA

C-441 // S= 3 533 m² // 20.03.2015

TUDELA VEGUIN, S.A.

C-442 // S= 1 024 m² // 01.01.2013

C-443 // S= 987 m² // 01.01.2013

C-444 // S= 50 m² // 01.01.2013

TRANVÍAS DE FERROL

C-446 // S= 175 m² // 01.01.2013

PÉREZ TORRES MARÍTIMA, S.L.

C-446-3 // S= 11 398 m² // 04.06.2023

C-464 // S= 7 012 m² // 11.10.2026

C-501 // S= Sin definir // 10.11.2021

C-555 // S= 6 766 m² // 19.07.2026

C-623 // S= 288 m² // 04.04.2019

C-738 // S= 4 895 m² // 20.12.2023

C-785 // S= 655,97 m² // 09.10.2019



BOTEROS Y AMARRADORES DEL NOROESTE, S.L.

C-468 // S= 300 m² // 01.01.2023

C-812 // S= 84 m² // 30.04.2020

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL NORTE, S.L.

C-515 // S= 14 889 m² // 14.05.2033

COP GALICIA, S.L.

C-523 // S= 2 133 m² // 30.07.2018

R CABLE Y TELECOMUNICACIONES DE GALICIA, S.A.

C-544 // S= 99 m² // 20.09.2025

GAS NATURAL GALICIA, S.A.

C-553 // S= 229 m² // 26.12.2025

C-631 // S= 252 m² // 26.12.2025

TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U.

C-581 // S= 396 m² // 05.03.2034

MANUEL BUENO CASAL

C-648 // S= 93 m² // 07.12.2020

AMARRADORES DEL PUERTO Y RÍA DE FERROL

C-649 // S= 1 366 m² // 07.12.2030

CAFÉ BAR SARGA

C-663 // S= 20 m² // 07.07.2017

CLUB DEL MAR

C-716 // S= Sin definir // 22.01.2018

UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN, S.A.

C-711 // S= 39 m² // 26.12.2025

ACUAESPAÑA

C-729 // S= 14 898 m² // 05.07.2048

PRÁCTICOS DEL PUERTO Y RÍA DE FERROL

C-761 // S= 134 m² // 23.12.2016

REPSOL COMERCIAL DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS, S.A.

C-775 // S= 172,50 m² // 04.11.2044

S.A.G.E.P.

C-786 // S= 241 m² // 09.10.2019

TELEFÓNICA MÓVILES ESPAÑA, S.A.

C-803 // S= 10 m² // 30.10.2020

MARÍTIMA CONSIFLET, S.A.

C-809 // S= 110,43 m² // 30.11.2020

Una vez mostradas la totalidad de las concesiones ejecutadas en el Puerto Interior, mostramos las que realmente incumben a nuestro Proyecto, teniendo como objeto durante nuestra fase de ejecución simplemente las siguientes licencias:

Si nos situamos al Sur del Muelle Fernández Ladreda disponemos de las siguientes concesiones y empresas:

TUDELA VEGUIN, S.A.

C-442 // S= 1 024 m² // 01.01.2013

C-443 // S= 987 m² // 01.01.2013

C-444 // S= 50 m² // 01.01.2013

PÉREZ TORRES MARÍTIMA, S.L

C-464 // S= 7 012 m² // 11.10.2026

C-738 // S= 4 895 m² // 20.12.2023

En la zona de Edificios Históricos nos encontramos con:

PÉREZ TORRES MARÍTIMA, S.L.

C-501 // S= Sin definir // 10.11.2021

C-785 // S= 655,97 m² // 09.10.2019

S.A.G.E.P.

C-786 // S= 241 m² // 09.10.2019



TELEFÓNICA MÓVILES ESPAÑA, S.A.

C-803 // S= 10 m² // 30.10.2020

MARÍTIMA CONSIFLET, S.A.

C-809 // S= 110,43 m² // 30.11.2020

Mientras que en el Muelle Espigón Exterior:

BOTEROS Y AMARRADORES DEL NOROESTE, S.L.

C-812 // S= 84 m² // 30.04.2020

TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U.

C-581 // S= 396 m² // 05.03.2034

CLUB DEL MAR

C-716 // S= Sin definir // 22.01.2018

PRÁCTICOS DEL PUERTO Y RÍA DE FERROL

C-761 // S= 134 m² // 23.12.2016

3. VALOR DE LAS EXPROPIACIONES

Para calcular el valor aproximado de las Expropiaciones, esto es, del precio que tendremos que abonar a los propietarios para disponer de los suelos necesarios para la realización del Proyecto, tendremos que valorar varios puntos como son el precio del Valor de las Obras Portuarias y la Facturación Anual de las Empresas.

Si tenemos en cuenta que la naturaleza del Proyecto está dispuesta para ser realizado en dos o tres años como máximo, no tendremos en cuenta para ninguno de los dos apartados mencionados aquellas concesiones cuyo año de finalización sea el año 2020 o antes. Sí las concesiones que se extiendan desde el año 2021 en adelante.

En cuanto a los Entes Públicos que prestan servicios portuarios y que cuentan con concesión, no serán susceptibles de recibir cantidad alguna en concepto de Facturación Anual, debido a que como expone la Ley de Puertos y de la Marina Mercante, este Proyecto, que no es sino de modificación de un puerto de interés estatal, es clasificado como de Interés Público, con su correspondiente informe emitido por la Autoridad Portuaria competente.

Tampoco recibirán importe alguno en el apartado de Valoración de Obras Portuarias, debido a que todas ellas operan en espacios y edificios públicos.

3.1. VALORACIÓN DE LAS OBRAS PORTUARIAS

De todas las concesiones expuestas en el anterior punto, las que realmente son ejecutadas sobre suelo industrial construido por las propias empresas, y por tanto, susceptible de recibir dentro del valor de la Expropiación el valor de la Obra Portuaria ejecutada por la empresa son las naves y oficinas pertenecientes a la empresa Pérez Torres Marítima S.L.

En cuanto a los Talleres de Pérez Torres: Concesión 785; 655.97 m² y cuya concesión finaliza en 2019, no será objeto de indemnización económica.

Construcciones levantadas y explotadas por Pérez Torres Marítima S.L. que no están incluidas en el nuevo uso del Puerto Interior desarrollado en este Proyecto y susceptibles de recibir compensación económica:

- Nave 1: Concesión 464; 7 012 m²
- Nave 2: Concesión 738; 4 895 m²
- Oficinas de Pérez Torres: Concesión 501; Área no definida.

Para continuar con la Valoración de las Obras Portuarias expropiadas a empresas encargadas de ejecutar su construcción debemos introducir el valor actual del metro cuadrado en cualquier construcción de tipo industrial en nuestro país.

En la actualidad, el valor del metro cuadrado en suelo industrial es muy variable dependiendo de la zona y el momento en el que se lleva a cabo una operación constructiva. Podríamos acotar este rango de valores, dentro de la comunidad gallega entre los 20 y los 90 euros por metro cuadrado. Esta valoración no tiene en cuenta la ubicación especial de nuestro Proyecto sino los precios tipo adoptados para la región.

Por tanto, como tasa de Expropiación aplicable al metro cuadrado aplicaremos en principio un valor de 100 euros.

Así, el importe a abonar a la empresa Pérez Torres Marítima por la adquisición de los terrenos donde se encontraban sus naves 1 y 2, oficinas y talleres alcanzará los valores desglosados a continuación:

• Nave 1	701 200 €
• Nave 2	489 500 €
• Oficinas	50 100 €
Total	1 240 800 €



Mientras que de los importes que actualmente pagaba la empresa poseedora de las concesiones por la ocupación y por la actividad llevada a cabo anualmente nos pueden dar una comparación con el valor establecido respecto a las Obras Portuarias a expropiar y se descomponen en:

El importe por Tasa de Ocupación anual por m² que estaba pagando la empresa por cada concesión es de:

- Nave 1: 6,94 €
- Nave 2: 16,70 €
- Talleres: 15,62 €
- Oficinas: 8,21 €

Haciendo un importe Total en cada superficie de:

- Nave 1: 48 697,21 €
- Nave 2: 81 765,06 €
- Talleres: 10 240,98 €
- Oficinas: 691,79 €

Además, el importe de la Tasa de Actividad Anual, siendo en cada concesión igual a:

- Nave 1: 14 849,38 €
- Nave 2: 8 009,83 €
- Talleres: 20 000,00 €
- Oficinas: 747,53 €

3.2. FACTURACIÓN ANUAL DE LAS EMPRESAS

Como ya hemos introducido en este anejo respecto a la Ley actual de la Marina Mercante y Puertos del estado, en el desglosado del importe a abonar en concepto de Expropiaciones debemos incluir el correspondiente a la facturación anual de las empresas que serán rescatadas. En el fragmento incluido en el Punto 1 (Legislación Aplicable) podemos observar que dentro de este apartado, el número de anualidades a abonar serán un máximo de tres, siempre y cuando la concesión supere dicho límite.

Es conveniente recordar que, tal y como establecimos en el Estudio de Necesidades (Punto 2.1.: Características de Partida), no todas las empresas concesionarias van

a ser rescatadas debido a que no todas, como el Club del Mar, incumplen con los objetivos básicos planteados para el nuevo Proyecto en el Puerto Interior de Ferrol.

Estas empresas, que recibirán el importe correspondiente a la facturación anual durante un máximo de tres anualidades son, en nuestro caso, las siguientes:

- PÉREZ TORRES MARÍTIMA S.A.
- S.A.G.E.P.
- MARÍTIMA CONSIFLET, S.A
- BOTEROS Y AMARRADORES DEL NOROESTE, S.L.
- PRÁCTICOS DEL PUERTO Y RÍA DE FERROL

A partir de los datos del apartado anterior, donde mostramos la tasa de ocupación y tasa de actividad anual aplicable a Pérez Torres Marítima S.L. (estos datos los manejamos para cualquier otra empresa actuante en el Puerto) y los datos económicos anuales que publican estas empresas, podemos deducir la cantidad económica ingresada durante el ejercicio en el Puerto Interior de Ferrol.

Como ya se introdujo, las empresas S.A.G.E.P. y PRÁCTICOS DEL PUERTO Y RÍA DE FERROL no recibirán compensación económica al tratarse de entes públicos, que prestan servicio en diversas superficies sobre la que poseen concesión pero no titularidad.

Las empresas MARÍTIMA CONSIFLET, S.A. y BOTEROS Y AMARRADORES DEL NOROESTE, S.L. no recibirán compensación económica debido a que sus concesiones finalizan en el año 2020.

Al principio del apartado 3 mencionamos que serian susceptibles de indemnización relativa a la Facturación Anual aquellas empresas cuya actividad bajo concesión finalizara a partir del año 2021 en adelante.

Por tanto las empresas que tengan concesión vigente hasta un determinado año posterior al 2020, recibirán como compensación la Facturación Anual íntegra y supuesta para cada caso hasta la fecha de finalización de dicha concesión, con un máximo de tres anualidades, como expone la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

El importe a abonar en concepto de Facturación Anual dentro de Expropiaciones se resume por tanto a la empresa Pérez Torres Marítima, cuyos datos económicos sobre cada concesión ya han sido expuestos en el subapartado 3.1.

Nos remitimos por tanto a calcular el importe a abonar a PTM por la Facturación Anual relativa a las Naves 1 y 2. Descartamos las Oficinas como superficie sobre la



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

que se realice ningún tipo de actividad industrial que genere beneficios anuales, sino como un centro de servicio implantado para trabajadores y clientes.

La concesión sobre la que opera esta empresa en la Nave 1 finaliza en 2026, por lo que las anualidades a abonar relativas a esta superficie es de tres años, la máxima establecida por ley.

La concesión sobre la que opera esta empresa en la Nave 2 finaliza en 2023, por lo que tendremos que abonar igualmente las tres anualidades.

Para ello realizaremos una suposición, debido a que la empresa PTM no nos ha facilitado el importe que factura por la actividad en cada nave, tal que la suma de la Tasa de Ocupación Total de cada superficie y la Tasa de Actividad Anual representa el 25% de los beneficios en cada concesión.

Empezando por la Nave 1:

Tasa de Ocupación Total: 48 697,21 €

Tasa de Actividad Anual: 14 849,38 €

Esta suma asciende a 63 546,59 € lo que implica según nuestra suposición un beneficio por su actividad de 762 559,08€.

Vamos con la Nave 2:

Tasa de Ocupación Total: 81 765,06 €

Tasa de Actividad Anual: 8 009,83 €

Esta suma asciende a 89 774,89€ lo que implica según nuestra suposición un beneficio por su actividad de 1 077 298,68€.

Que podemos resumir a modo de conclusión en:

• Nave 1	762 559,08 €
• <u>Nave 2</u>	<u>1 077 298,68 €</u>
Total	1 839 857,76 €

• Valoración de las Obras Portuarias	1 240 800 €
• <u>Facturación Anual de las Empresas</u>	<u>1 839 857,76 €</u>
Valor de las Expropiaciones	3 080 657,76 €

El total es de **tres millones ochenta mil seiscientos cincuenta y siete con setenta y seis euros**, 3.080.657,76€

3.3. TOTAL

Finalmente, la compensación desglosada en Valoración de las Obras Portuarias y en Facturación Anual de las Empresas hacen un total del Valor de las Expropiaciones de:

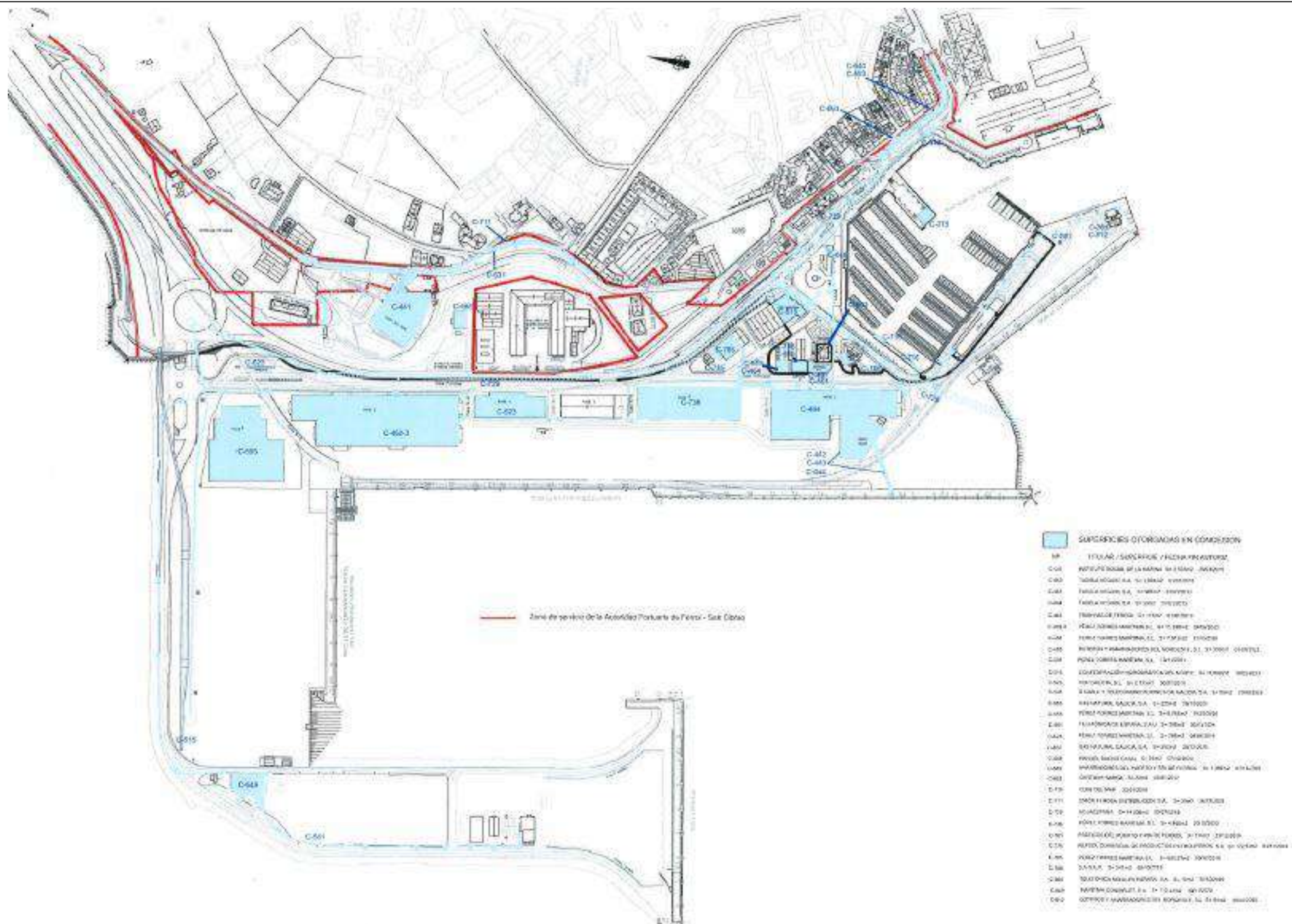


APÉNDICE Nº1: SUPERFICIES OTORGADAS EN CONCESIÓN





ANEJO Nº6: EXPROPIACIONES
PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL





ANEJO Nº7

SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. OBJETO
2. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS
 - 2.1. ABASTECIMIENTO
 - 2.2. SANEAMIENTO
 - 2.3. ELECTRICIDAD
 - 2.4. ALUMBRADO
 - 2.5. RED DE TELECOMUNICACIONES: TELEFONÍA “*TELEFÓNICA*”
 - 2.6. ALTA, MEDIA Y BAJA TENSIÓN
 - 2.7. COMBUSTIBLE
3. MEDIDAS ADOPTADAS
 - 3.1. LÍNEAS DE ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS
 - 3.2. CONDUCCIONES DE AGUA
4. CONCLUSIONES

APÉNDICE Nº1: REDES DE SERVICIOS EXISTENTES





1. OBJETO

La puesta en servicio de una obra civil que contribuya al desarrollo socioeconómico de una o región, no puede suponer nunca una merma en los servicios preexistentes en la zona limítrofe durante el desarrollo del Proyecto. Por este motivo es imprescindible destinar partidas presupuestarias del mismo para la reposición de todo servicio que pudiera quedar afectado por el desarrollo de las obras.

Todos estos servicios deben ser repuestos con la mayor rapidez posible, en nuestro caso de un modo provisional (VER APARTADO 4) en todos los puntos necesarios para no perjudicar al núcleo poblacional de "Ferrol Vello", anexo al cual se encuentra nuestra actuación.

Todas las normas numeradas en el punto 3 responden a recomendaciones de cumplimiento común, no siendo establecidas por ninguna normativa registrada. La normativa aplicable a cada servicio será recogida en el anejo correspondiente al desarrollo de cada red objeto de mejora.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS

2.1. ABASTECIMIENTO

La red de abastecimiento de agua potable es un sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural con población relativamente densa, el agua potable.

Los sistemas de abastecimiento de agua potable se pueden clasificar por la fuente del agua, del que se obtienen:

- Agua de lluvia almacenada en aljibes.
- Agua proveniente de manantiales naturales, donde el agua subterránea aflora a la superficie;
- Agua subterránea, captada a través de pozos o galerías filtrantes;
- Agua superficial (lleva un previo tratamiento), proveniente de ríos, arroyos, embalses o lagos naturales;
- Agua de mar (esta debe necesariamente ser desalinizada).

Según el origen del agua, para transformarla en agua potable deberá ser sometida a tratamientos, que van desde la simple desinfección y filtración, hasta la desalinización.

El sistema de abastecimiento de agua potable más complejo, que es el que utiliza aguas superficiales, consta de cinco partes principales:

- Captación;
- Almacenamiento de agua bruta;
- Tratamiento;
- Almacenamiento de agua tratada;
- Red de distribución abierta

2.2. SANEAMIENTO

Se denomina "*red de saneamiento*" al sistema de tuberías y construcciones usado para la recogida y transporte de las aguas residuales, industriales y fluviales de una población desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al medio natural o se tratan.

Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica, por gravedad. Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión o por vacío. Normalmente están constituidas por conductos de sección circular, oval o compuesta, la mayoría de las veces enterrados bajo las vías públicas.

La red de alcantarillado se considera un servicio básico, sin embargo la cobertura de estas redes en las ciudades de países en desarrollo es ínfima en relación con la cobertura de las redes de agua potable. Esto genera importantes problemas sanitarios. Durante mucho tiempo, la preocupación de las autoridades municipales o departamentales estaba más ocupada en construir redes de agua potable, dejando para un futuro indefinido la construcción de las redes de alcantarillado. Actualmente la existencia de redes de alcantarillado es un requisito para aprobar la construcción de nuevas urbanizaciones en la mayoría de los países.

Los alcantarillados se pueden construir de dos modos:

- Redes unitarias: las que se proyectan y construyen para recibir en un único conducto, mezclándolas, tanto las aguas residuales (urbanas e industriales) como las pluviales generadas en el área urbana cubierta por la red.
- Redes separativas o redes separadas: constan de dos canalizaciones totalmente independientes; una, la red de alcantarillado sanitario, transporta las aguas residuales domésticas, comerciales e industriales hasta una



estación depuradora; y la otra, la red de alcantarillado pluvial, conduce las aguas pluviales hasta el receptor, que puede ser un río, un lago o el mar.

Componentes principales de la red

Los componentes principales de una red de alcantarillado, descritos en el sentido de circulación del agua, son:

- Las acometidas, que son el conjunto de elementos que permiten incorporar a la red las aguas vertidas por un edificio o predio. A su vez se componen usualmente de:
 - una arqueta de arranque, situada ya en el interior de la propiedad particular, y que separa la red de saneamiento privada del alcantarillado público;
 - un albañal, conducción enterrada entre esa arqueta de arranque y la red de la calle; y
 - un entronque, entre el albañal y la red de la vía, constituido por una arqueta, pozo u otra solución técnica.
- Las alcantarillas (en ocasiones también llamadas «colectores terciarios»), conductos enterrados en las vías públicas, de pequeña sección, que transportan el caudal de acometidas e imbornales hasta un colector.
- Los colectores (o «colectores secundarios»), que son las tuberías de mayor sección, frecuentemente visitables, que recogen las aguas de las alcantarillas las conducen a los colectores principales. Se sitúan enterrados, en las vías públicas.
- Los colectores principales, que son los mayores colectores de la población y reúnen grandes caudales, hasta aportarlos a su destino final o aliviarlos antes de su incorporación a un emisario.
- Los aliviaderos de tormentas, que son depósitos donde se retiene el agua procedente de los colectores cuando esta es muy caudalosa por efecto de la lluvia, para evitar inundaciones.
- Los emisarios interceptores o simplemente interceptores, que son conducciones que transportan las aguas reunidas por los colectores hasta la depuradora o su vertido al medio natural, tras ser su caudal ya regulado por el aliviadero.

Aguas abajo, y ya fuera de lo que convencionalmente se considera red de alcantarillado, se situaría la estación depuradora y el vertido final de las aguas tratadas.

2.3. ELECTRICIDAD

Una red eléctrica es una red interconectada que tiene el propósito de suministrar electricidad desde los proveedores hasta los consumidores. Consiste de tres componentes principales, las plantas generadoras que producen electricidad de combustibles fósiles (carbón, gas natural, biomasa) o combustibles no fósiles (eólica, solar, nuclear, hidráulica); Las líneas de transmisión que llevan la electricidad de las plantas generadoras a los centros de demanda y los transformadores que reducen el voltaje para que las líneas de distribución puedan entregarle energía al consumidor final.

En la industria de la energía eléctrica, la red eléctrica es un término usado para definir una red de electricidad que realizan estas tres operaciones:

1. Generación de electricidad: Las plantas generadoras están por lo general localizadas cerca de una fuente de agua, y alejadas de áreas pobladas. Por lo general son muy grandes, para aprovecharse de la economía de escala. La energía eléctrica generada se le incrementa su tensión la cual se va a conectar con la red de transmisión.
2. Transmisión de electricidad: La red de transmisión transportará la energía a grandes distancias, hasta que llegue al consumidor final (Por lo general la compañía que es dueña de la red local de distribución).
3. Distribución de electricidad: Al llegar a la subestación, la energía llegará a una tensión más baja. Al salir de la subestación, entra a la instalación de distribución. Finalmente al llegar al punto de servicio, la tensión se vuelve a bajar del voltaje de distribución al voltaje de servicio requerido.

2.4. ALUMBRADO

El alumbrado público es el servicio público consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho privado o público, diferente del municipio, con el objetivo de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades.



Por lo general el alumbrado público en las ciudades o centros urbanos es un servicio municipal que se encarga de su instalación, aunque en carreteras o infraestructura vial importante corresponde al gobierno central o regional su implementación.

Para la iluminación de una carretera, un núcleo de población, una fuente, monumento o fachada se emplean un conjunto de elementos tales como báculos, faroles, candelabros de fundición y proyectores, en función de su colocación, intensidad luminosa deseada, entorno y otros factores. Típicamente se emplean lámparas de tecnología SAP (Lámpara de vapor de sodio de Alta Presión - de tono anaranjado), Aditivos Haluro Metálicos (de tonalidad azul, aunque por errores de composición puede variar) y MCC (Vapor de Mercurio de Color Corregido - de tono verdoso), si bien existen otras como Tungsteno-Halógena (antiguamente llamada Cuarzo-Iodo), fluorescencia y led. Por su baja eficacia las lámparas de vapor de Mercurio, Luz Mixta (un quemador de mercurio con un filamento incandescente) e incandescente (normal y de Tungsteno-Halógena) no son muy utilizadas en el alumbrado público, con excepción de aplicaciones especiales.

Actualmente en muchos municipios están cambiando la iluminación pública a led. Se busca un ahorro en las cuentas públicas después del cambio gracias a la posibilidad de poder conseguir la misma iluminación pero con menos potencia. La primera calle de Europa en utilizar esta tecnología fue el paseo marítimo de Barbate (Cádiz) en el año 2007, el cambio a LED fue realizado por un fabricante nacional ubicado en la zona. El primer pueblo completo en cambiar a este tipo de tecnología fue Valdelarco en 2009, y a partir de entonces, otros muchos se han pasado a esta tecnología.

Cada punto de luz puede contar con una o más luminarias. Los puntos de luz se conectan a las salidas de un centro de mando que es alimentado a su vez por una acometida de la compañía eléctrica. Los encendidos se efectúan localmente mediante célula fotoeléctrica, programación por reloj astronómico o remotamente por sistemas de telecontrol basados en líneas RTB, radiofrecuencia o GSM.

2.5. RED DE TELECOMUNICACIONES: TELEFONÍA "TELEFÓNICA"

Una red de telecomunicaciones es una red de enlaces y nodos ordenados para la comunicación a distancia, donde los mensajes pueden pasarse de una parte a otra de la red sobre múltiples enlaces y a través de varios nodos.

En otras palabras, es infraestructura física por la cual se transporta información

desde una fuente hacia el destino y probablemente viceversa. Esta red permite ofrecer distintos servicios de telecomunicaciones a los usuarios.

Las primeras redes fueron construidas sin ordenadores (porque no existían), pero a finales del siglo XX sus centros de conmutación fueron informatizados o las redes fueron reemplazadas por redes de computadoras.

Un usuario requiere de lo que se llama equipo terminal para poder acceder a una red. Por ejemplo, para acceder a la red telefónica el equipo terminal es un teléfono. Lo mismo para acceder a internet se requiere algún dispositivo compatible: una computadora, un móvil, un televisor inteligente, etc.

Las redes de telecomunicaciones se establecieron para que múltiples terminales se comunicaran entre sí. Establecer un enlace directo (dedicado) entre dos usuarios tiene un costo mucho más elevado, por lo que lo ideal es que las "carreteras" de comunicación sean compartidas entre múltiples usuarios.

Ejemplos de redes de telecomunicaciones

- Una Red de computadoras
- Internet

Beneficios de las telecomunicaciones:

Las telecomunicaciones pueden incrementar y expandir los recursos de todo tipo a la gente. Por ejemplo, un negocio necesita una red de telecomunicaciones mayor si quiere expandir su compañía. Con internet, una computadora y redes telefónicas, las empresas pueden asignar sus recursos de manera eficiente:

- Redes de computadora: Una red de computadora consiste de computadoras y dispositivos conectados entre sí. La información puede ser transferida de un dispositivo al siguiente. Una red de computadoras puede ser local (red de área local) o puede ser una red de área extensa. La conexión a internet conecta las computadoras a nivel mundial.

- Red internet: el acceso a internet permite a los usuarios acceder a múltiples recursos e información.

- Red telefónica: la red telefónica conecta las personas entre sí y puede variar en múltiples formas. Muchos negocios emplean la red de teléfonos para enrutar llamadas y/o servicios de sus clientes. Algunos negocios utilizan la red de telefonía a gran escala a través de una central privada; es un sistema en el que una empresa específica se centra en el enrutamiento y servicio de llamadas para otro negocio. El servicio de telefonía fija realiza el transporte de voz en tiempo real



entre dos terminales, estando ambos terminales, o al menos el terminal de origen (que realiza la llamada), conectados a una red conmutada de telecomunicaciones en una ubicación fija.

La red telefónica principal implantada en el Puerto Interior por parte de la APFSC es de la compañía "TELEFÓNICA" tal y como se indica en el plano correspondiente dentro del "Apéndice: Planos de Servicios Afectados" del presente anejo. Recientemente, se ha instalado la red de telefonía de la compañía "R", de menor extensión y que no entra, de momento, en el área del Puerto proyectada.

2.6. ALTA, MEDIA Y BAJA TENSION

Alta tensión. Se emplea para transportar altas tensiones a grandes distancias, desde las centrales generadoras hasta las subestaciones de transformadores. Su transportación se efectúa utilizando gruesos cables que cuelgan de grandes aisladores sujetos a altas torres metálicas. Las altas tensiones son aquellas que superan los 25 kV (kilovolt).

Media tensión. Son tensiones mayores de 1 kV y menores de 25 kV. Se emplea para transportar tensiones medias desde las subestaciones hasta las subestaciones o bancos de transformadores de baja tensión, a partir de los cuales se suministra la corriente eléctrica a las ciudades. Los cables de media tensión pueden ir colgados en torres metálicas, soportados en postes de madera o cemento, o encontrarse enterrados, como ocurre en la mayoría de las grandes ciudades.

Baja tensión. Tensiones inferiores a 1 kV que se reducen todavía más para que se puedan emplear en la industria, el alumbrado público y el hogar. Las tensiones más utilizadas en la industria son 220 y 440 volts de corriente alterna y en los hogares entre 110 y 120 volts para la mayoría de los países de América y 220-230 volts para Europa.

Hay que destacar que las tensiones que se utilizan en la industria y la que llega a nuestras casas son alterna (C.A.), cuya frecuencia en América es de 60 ciclos o hertz (Hz), y en Europa de 50 ciclos o hertz.

No nos olvidemos de que la red de distribución de la energía eléctrica es un escalón del sistema de suministro eléctrico, que es responsabilidad de las compañías distribuidoras de electricidad. La distribución de la energía eléctrica desde las subestaciones reductoras se realiza habitualmente en dos etapas.

La primera está constituida por la red de reparto, que partiendo de las subestaciones reductoras, reparte la energía, con redes muy malladas, normalmente mediante anillos que rodean los grandes centros de consumo, hasta llegar a las estaciones transformadoras de distribución. Las tensiones utilizadas de

45, 66 y 132 kV. Intercaladas en estos anillos están las estaciones transformadoras de distribución, encargadas de reducir la tensión desde el nivel de reparto al de distribución en media tensión.

La segunda etapa la constituye la red de distribución propiamente dicha, con tensiones de funcionamiento de 6.6, 15 y 20 kV, llamadas de media tensión. Esta red cubre los grandes centros de consumo (población, gran industria, etc.), uniendo las estaciones transformadoras de distribución con los centros de transformación, que son la última etapa del suministro en media tensión, ya que las tensiones a la salida de estos centros es de baja tensión.

La tensión de las redes de distribución que alimentan los centros de consumo necesita ser reducida a la tensión de utilización en BT que es de 400/230 V, esto se realiza en los Centros de Transformación mediante un transformador de distribución. Los Centros de Transformación aparecen en forma de pequeños transformadores en lo alto de una torre eléctrica, en edificaciones separadas para la distribución a varias viviendas individuales o pequeños edificios, o bien integrados en el propio edificio. Constan de un transformador trifásico con el secundario conectado en estrella de modo que el embornado de salida es de 4 hilos (3 fases y neutro), más los correspondientes sistemas de mando y protección.

Las líneas que forman la red de distribución habitualmente forman anillos con más seguridad de suministro.

2.7. COMBUSTIBLE

En nuestro país, generalmente a partir de las refinerías, una red de oleoductos se encarga de la distribución en grueso de la producción de combustibles, llevándolos a depósitos en las proximidades de puntos de consumo. La red de transporte por tubería alcanza en España una longitud de unos 4.000 kilómetros.

El ramal principal circula desde Cádiz a Barcelona, pasando por Madrid y Zaragoza. Es una herencia del oleoducto construido en los años 50 desde la base naval de Rota para abastecer las bases de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos en Morón, Torrejón y Zaragoza.

A partir de los depósitos, camiones cisterna distribuyen el combustible a las más de 8.600 gasolineras que existen en nuestro país. La red de distribución de gases licuados de petróleo es mucho más fina, pues tiene que abastecer puerta a puerta a unos dos millones de hogares. Para ello, se vale de una gran flota de vehículos de reparto.



Debido a que ninguna red de reparto de combustible llega a nuestra situación actualmente, el suministro se reduce a puntos fijos como el que se muestra en la foto, correspondiente a la zona de Edificios Históricos del Puerto Interior de Ferrol.



3. MEDIDAS ADOPTADAS

3.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas, es recomendable atender a las siguientes normas:

- A) No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- B) Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el peso de la maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- C) Utilizar detectores de campo capaces de indicarnos trazado y profundidad del conductor.
- D) Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.

- E) A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.
- F) Informar a la Compañía propietaria inmediatamente, si un cable sufre daño.
- G) Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.
- H) Normas básicas de realización de los trabajos.
- I) No utilizar picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde pueden estar situados cables subterráneos.
- J) Si se conoce perfectamente su trazado y profundidad si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión) se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m. de conducción (salvo que previamente de conformidad con la Compañía propietaria, nos hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.
- K) Si no se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m. de conducción, a partir de ésta cota y hasta 0,50 m. se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y, a partir de aquí, pala manual. Con carácter general, en todos los casos, en los que la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, se evitará igualmente que pueda ser dañada, accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc., así como si el caso lo requiere, obstáculos que impidan el acercamiento.

Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc., se tendrá en cuenta, como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cinco reglas siguientes:

- Descargo de la línea.
- Bloqueo contra cualquier alimentación.
- Comprobación de la ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

Estas medidas de seguridad se realizarán siguiendo el orden de arriba a abajo.

En la actualidad existen unos aparatos llamados "detectores de campo", capaces de indicarnos el trazado y la profundidad de la línea. La precisión de estos aparatos es función de su sensibilidad y de la tensión del conductor.



3.2. CONDUCCIONES DE AGUA

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán medidas que eviten que, accidentalmente, se dañen éstas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio.

IDENTIFICACIÓN

En caso de no ser facilitados por la Dirección Facultativa planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. (Se dispondrá, en lugar visible, teléfono y dirección de estos Organismos.).

SEÑALIZACIÓN

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad. Recomendaciones en ejecución.

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de ésta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.

Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

ACTUACIÓN EN CASO DE ROTURA O FUGA EN LA CANALIZACIÓN.

Comunicar inmediatamente con la Compañía instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

4. CONCLUSIONES

Las conclusiones alcanzadas y que definirán el modo a actuar con cada red de servicios son las expuestas a continuación:

- ✓ Vemos necesaria la remodelación del **Sistema de Abastecimiento** debido al cambio de uso que sufrirá el suelo del Puerto Interior y debido a la antigüedad de la red.
- ✓ La **Red de saneamiento** también será modificada debido a la antigüedad de la misma y a los problemas derivados de ello, perdiendo funcionalidad. Es el servicio más obsoleto dentro del Puerto Interior.
- ✓ La **Red eléctrica** no será modificada al considerar que presenta suficientes puntos de toma de corriente para llevar a cabo la remodelación de otros servicios como puede ser el de Alumbrado.
- ✓ La **Red de alumbrado** será rediseñada para adecuarse a las necesidades que se suponen de un suelo destinado al uso público y de una zona de potenciación turística para la ciudad.
- ✓ La **Red de telecomunicaciones y la Red de Telefonía "Telefónica"** no será sustituida al ser relativamente reciente y cubrir una zona suficientemente amplia del Puerto y sus alrededores gestionada por la APFSC.
- ✓ La **Red de Alta, Media y Baja Tensión** del Puerto es quizás la red más eficiente de la zona. Debido a esto y a que el grueso de su distribución se encuentra dentro del área objeto del Proyecto (Zona Sur del Muelle Fernández Ladreda) no será editada.
- ✓ En cuanto a la **Red de Combustible** del Puerto de Ferrol, la APFSC dispone de puntos fijos de captación sin tener definido ningún conducto por el cual se transporte combustible.

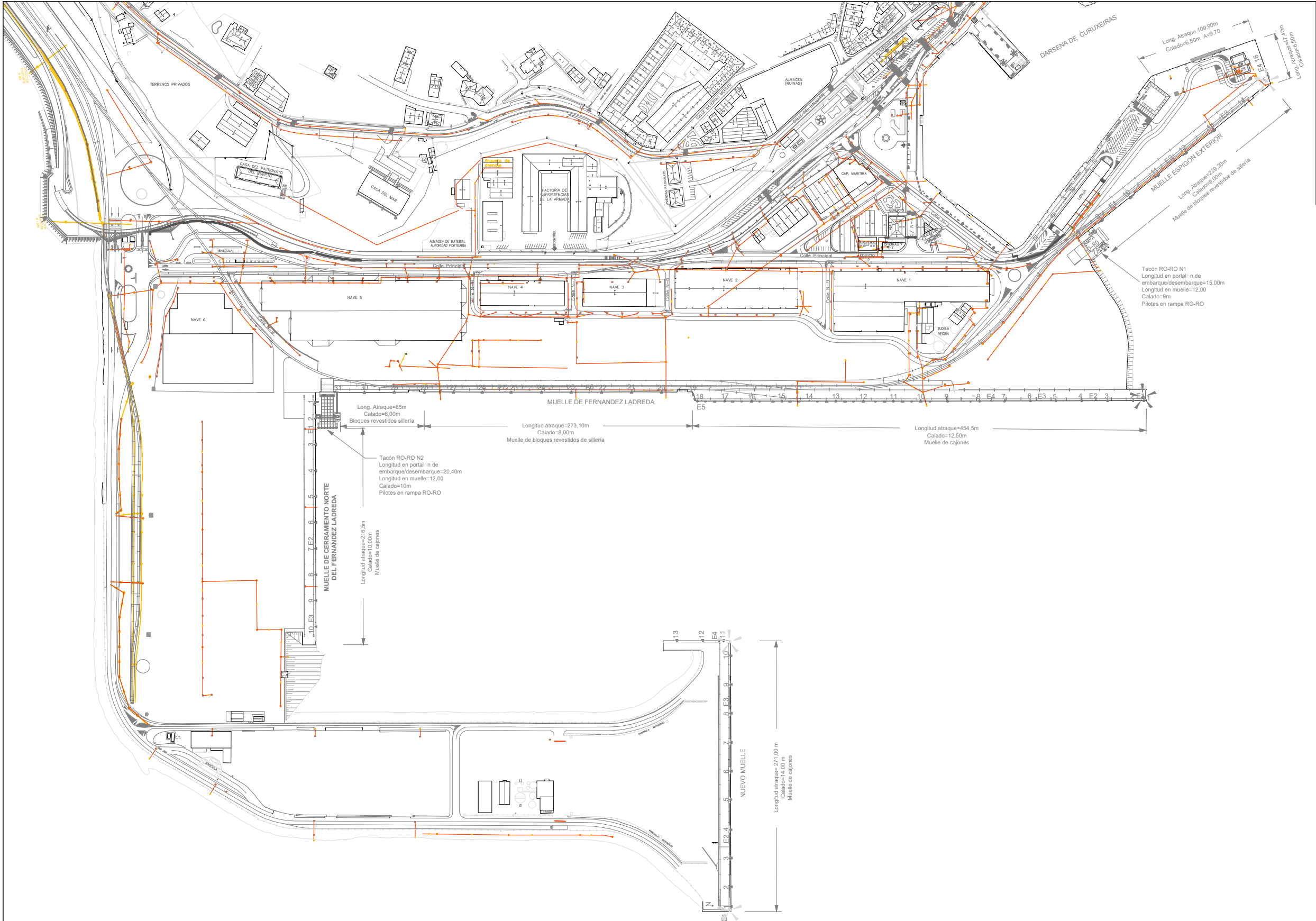
Por tanto las redes susceptibles de modificación en nuestro Proyecto serán las redes de **Abastecimiento, Saneamiento y Alumbrado**, dependiendo está última del diseño de las redes de **Electricidad y de Tensión**. El único servicio no redefinido será la red de **Teleco y Telefonía** de la compañía "Telefónica" ya que no existe como tal una red de **Combustible**, al tratarse de puntos de suministro fijos.

Es por ello que las MEDIDAS ADOPTADAS "comunes" a cualquier actuación establecidas en el punto 3 del presente anejo abordan simplemente los casos de "Líneas Eléctricas Subterráneas" y "Conducciones de Agua". En cualquier caso, éstas serán debidamente recogidas por su correspondiente normativa en los anejos particulares a cada servicio.



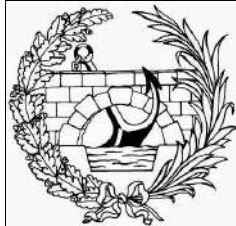


APÉNDICE Nº1: REDES DE SERVICIOS EXISTENTES

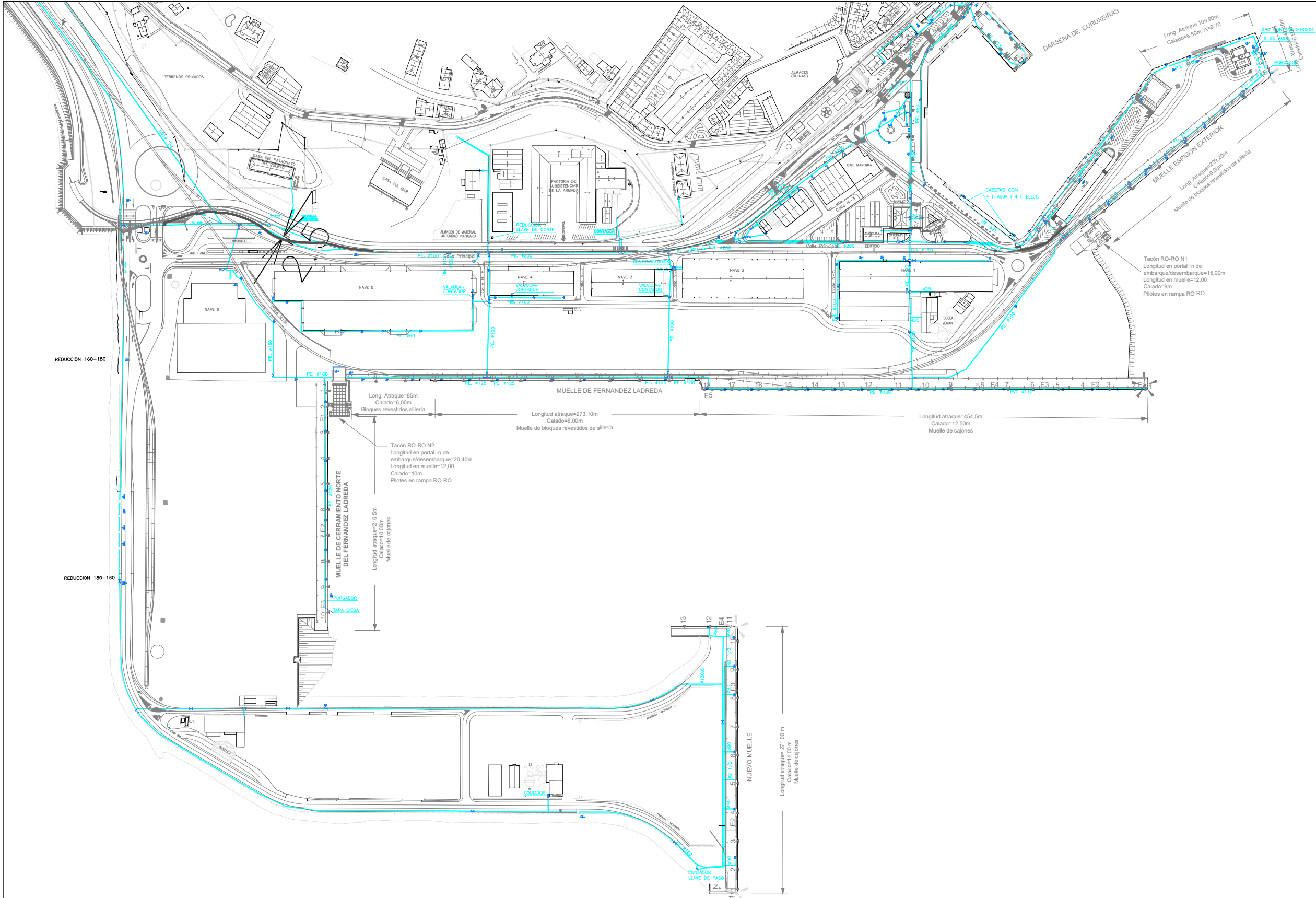




LEYENDA

- CONDUCCIÓN DE SANEAMIENTO
- POZO DE REGISTRO SANEAMIENTO
- SUMIDERO RECTANGULAR
- ARQUETA FECALES

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: RED DE SANEAMIENTO UNITARIA EXISTENTE	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 7.1	Escala: 1:4000	Hoja: 9 de 11



LEYENDA

CANALIZACIÓN ABASTECIMIENTO

VALVULA (LLAVE DE PASO)

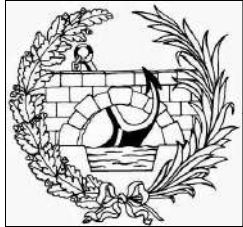


ARQUETA ABASTECIMIENTO

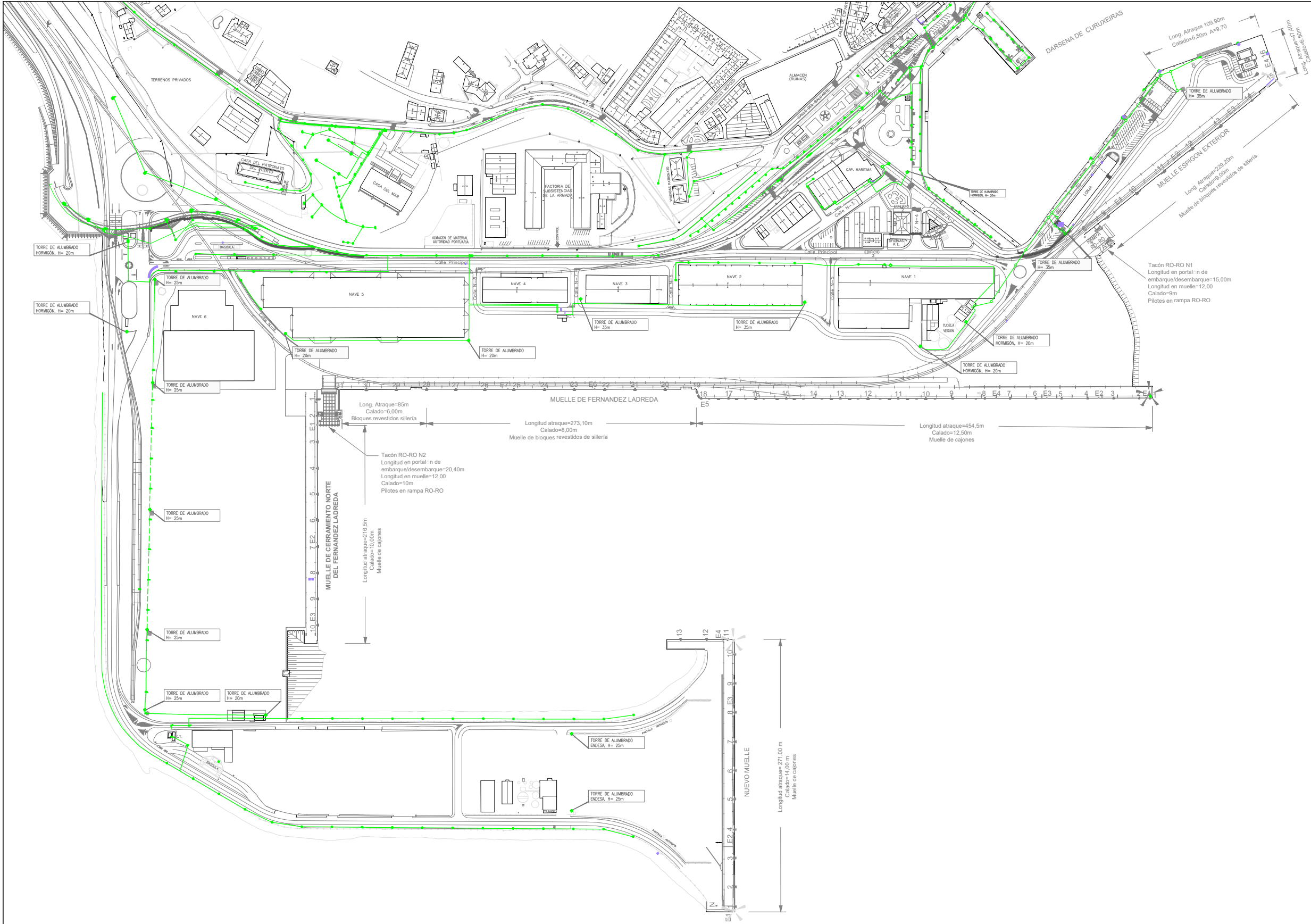
ARQUETA DE AROS

BOCA DE RIEGO

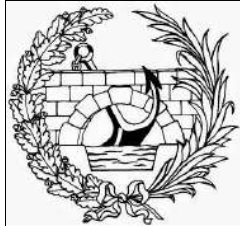
BOCA DE INCENDIO (H)

FUENTE

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS		Nombre del Plano: RED DE ABASTECIMIENTO EXISTENTE	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS		Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 7.2	Escala: 1:4000	Hoja: 10 de 11



LEYENDA	
LINEA ALUMBRADO	
ILUMINACIÓN PASARELA	
LINEA PROYECTORES PASARELA	
ARQUETA ALUMBRADO	
FAROLA	
BACULO	
POSTE	
REFLECTOR	
FOCOS	
PROYECTORES PASARELA	
ARQUETA DE CONEXIÓN ELÉCTRICA	



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre del Plano:
RED DE ALUMBRADO EXISTENTE

Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

Fecha:
JUNIO 2017

Nº de Plano:
7.3

Firma:

Escala:
1:4000

Hoja:
11 de 11



ANEJO Nº8

BASES DE REPLANTEO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. REPLANTEO

2.1. BASES DE REPLANTEO

2.2. EJES LONGITUDINALES

APÉNDICE Nº1: DISTRIBUCIÓN DE LAS BASES

APÉNDICE Nº2: BASES DE REPLANTEO





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

1. INTRODUCCIÓN

El cálculo del Replanteo de la zona proyectada nos permitirá, a partir de ciertos puntos denominados bases, que serán invariantes y de los que conoceremos su localización exacta, situar cualquier otro punto de la obra susceptible de cualquier modificación.

Desarrollando este anejo, introducimos un plano en el APÉNDICE plasmando la distribución de estas bases en el Puerto Interior.

2. REPLANTEO

El Replanteo sobre los vértices topográficos elegidos se realiza con taquímetro, aparato de funcionamiento GPS que nos permite la localización y orientación directa entre bases.

Las alturas son respecto a la B.V.M.E.

El sistema de representación de coordenadas es el UTM.

A partir de las bases de replanteo podemos representar los ejes de replanteo sobre los que definimos las cotas de los puntos tanto de la situación actual como de la nueva actuación. Podemos ver estos valores en el Documento Nº2: Planos.

2.1 BASES DE REPLANTEO

Los vértices definidos en el proyecto "Pavimentación de la Calle Principal" facilitado por la Autoridad Portuaria incluye un total de 8 puntos que permanecen invariantes en nuestro proyecto y respecto a los cuales podemos situar cualquier otro punto en la zona del Puerto Interior proyectada.

Las bases quedan marcadas con un triángulo de pintura roja y con la siguiente nomenclatura: primero se indica el nombre de la base con una "B" y a continuación el número correspondiente a la base. Cabe destacar que algunos números no coinciden con el orden seguido para numerar las bases debido a que ya estaban definidas de anteriores proyectos de la Autoridad Portuaria.

Las coordenadas de situación de las diferentes bases en el Puerto Interior son las siguientes, las cuales también podremos ver en el apéndice Nº2 de este anejo:

NÚMERO DE LA BASE	COORDENADA "X"	COORDENADA "Y"	COORDENADA "Z"
BASE NÚMERO 5	560881.517	4814979.693	5.938
BASE NÚMERO 6	560902.593	4814871.603	5.689
BASE NÚMERO 7	560920.828	4814778.020	5.703

BASE NÚMERO 8	560934.733	4814673.851	5.869
BASE NÚMERO 9	560966.307	4814610.440	5.650
BASE NÚMERO 10	560977.674	4814540.879	5.633
BASE NÚMERO 11	560983.811	4814448.458	5.511
BASE NÚMERO 12	560998.230	4814333.597	5.985

2.2 EJES LONGITUDINALES

Una vez reducido el espacio a la zona de ámbito de proyecto definitiva, a partir de las 3 bases de replanteo recogidas en esta área y las taquimetrías facilitadas por la Autoridad Portuaria de Ferrol- San Cibrao, definimos los ejes longitudinales de replanteo sobre el terreno donde ejecutaremos nuestra actuación.

Las cotas inicial y final de cada eje son las siguientes, detalladas en el plano correspondiente del Documento Nº2: Planos.

COORDENADAS DE PUNTOS DE REPLANTEO PRINCIPALES				
EJE DE REPLANTEO		COORDENADA "X"	COORDENADA "Y"	COORDENADA "Z"
EJE "X ₁ "	PUNTO Nº1	560965,75	4814500,88	5,540
	PUNTO Nº14	561063,25	4814569,74	5,500
EJE "X ₂ "	PUNTO Nº15	560977,67	4814502,88	5,690
	PUNTO Nº32	561047,75	4814502,88	5,750
EJE "X ₃ "	PUNTO Nº33	561000,81	4814505,76	5,740
	PUNTO Nº38	561000,81	4814550,76	5,750

Donde, como podemos ver en la tabla, los puntos de replanteo según eje son:

EJE LONGITUDINAL "X₁"

- Punto de inicio de replanteo sobre Eje Longitudinal "X₁", Punto Nº1
- Punto final de replanteo sobre Eje Longitudinal "X₁", Punto Nº14

EJE LONGITUDINAL "X₂"

- Punto de inicio de replanteo sobre Eje Longitudinal "X₁", Punto Nº1
- Punto final de replanteo sobre Eje Longitudinal "X₁", Punto Nº14

EJE LONGITUDINAL "X₃"

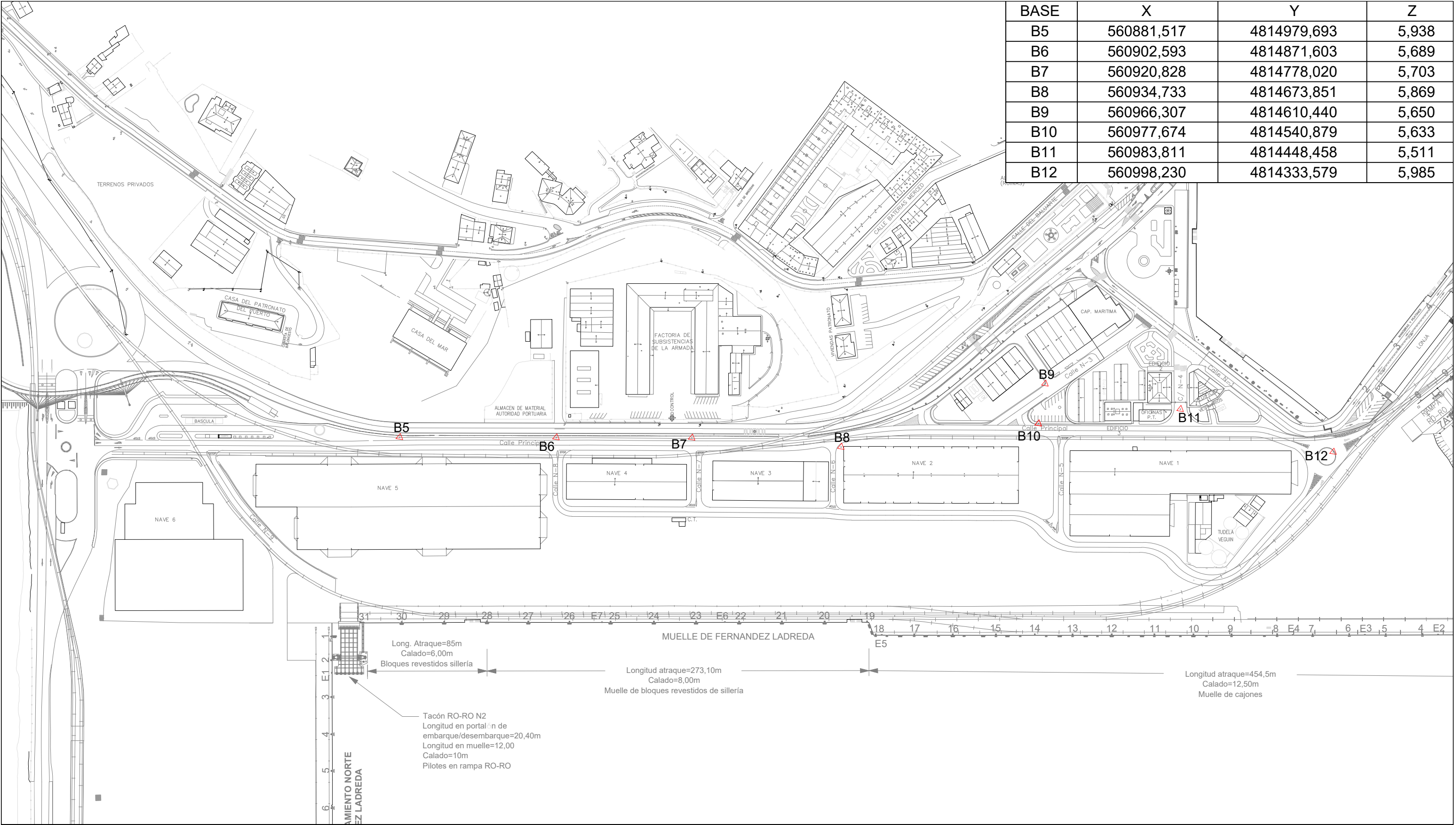
- Punto de inicio de replanteo sobre Eje Longitudinal "X₁", Punto Nº1
- Punto final de replanteo sobre Eje Longitudinal "X₁", Punto Nº14

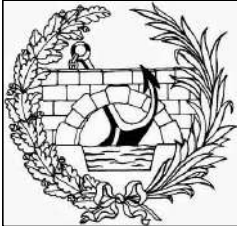






APÉNDICE Nº1: DISTRIBUCIÓN DE LAS BASES





	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: DISTRIBUCIÓN DE LAS BASES DE REPLANTEO	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 8.1	Escala: 1:2500	Hoja: 4 de 9



APÉNDICE Nº2: BASES DE REPLANTEO

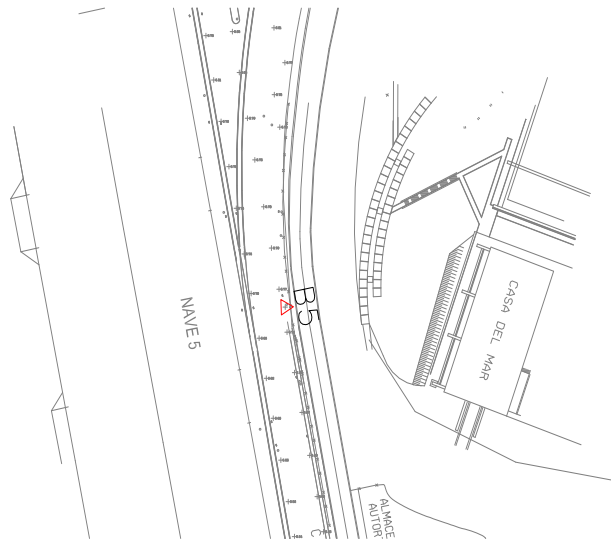




BASES: B-5

X= 560881.517
Y= 4814979.693
Z= 5.938

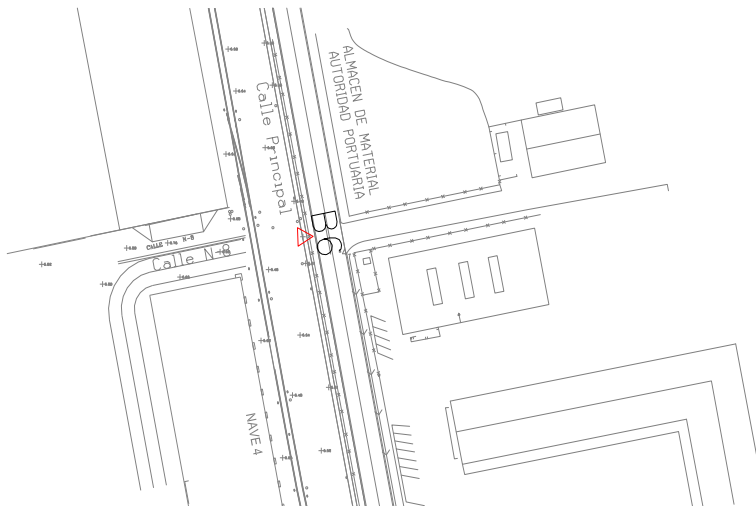
CROQUIS:



BASES: B-6

X= 560902.593
Y= 4814871.603
Z= 5.689

CROQUIS:



RESEÑA:

Clavo de acero sobre bordillo prefabricado existente, rodeado de triángulo de color rosa.

RESEÑA:

Clavo de acero sobre bordillo prefabricado existente, rodeado de triángulo de color rosa.

FOTOGRAFÍA:



FOTOGRAFÍA:





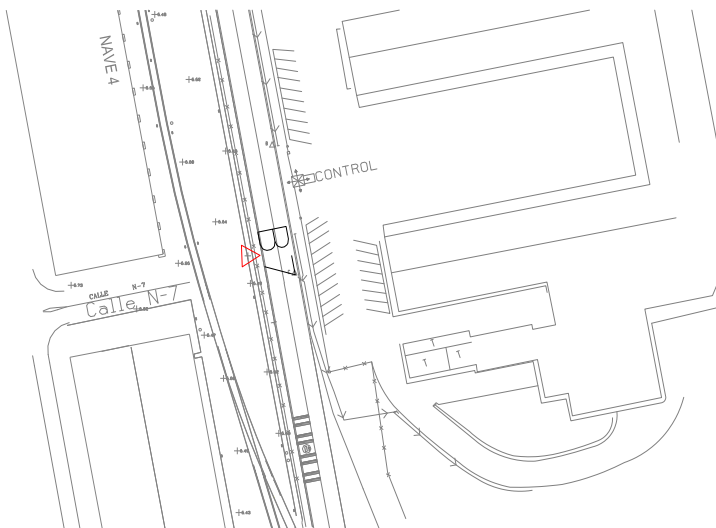
ANEJO Nº8: BASES DE REPLANTEO

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

BASES: B-7

X= 560920.828
Y= 4814778.020
Z= 5.703

CROQUIS:



RESEÑA:

Clavo de acero sobre bordillo prefabricado existente, rodeado de triángulo de color rosa.

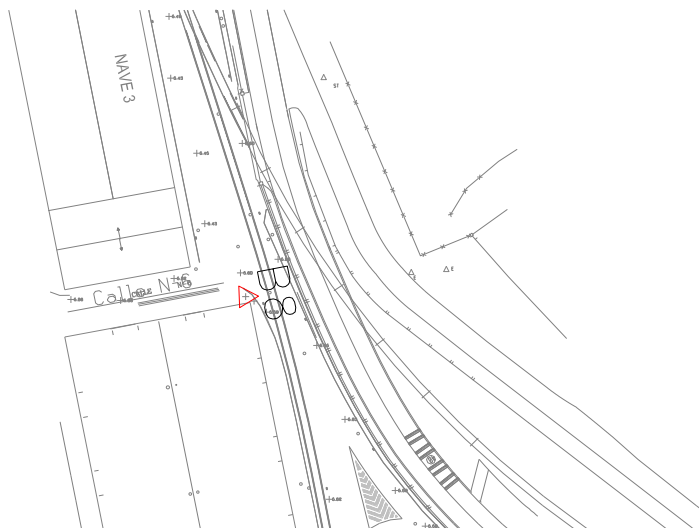
FOTOGRAFÍA:



BASES: B-8

X= 560934.733
Y= 4814673.851
Z= 5.869

CROQUIS:



RESEÑA:

Clavo de acero sobre acera de hormigón, rodeado de triángulo de color naranja.

FOTOGRAFÍA:





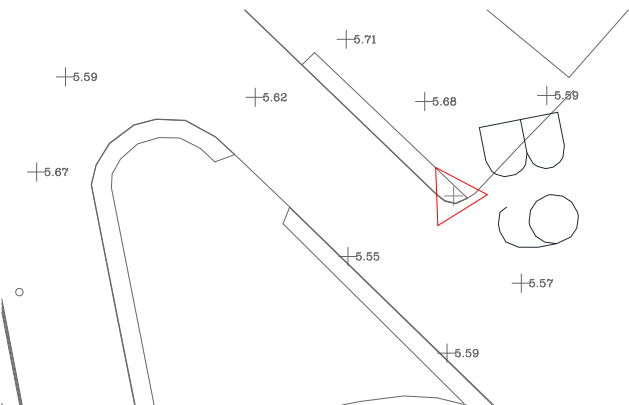
ANEJO Nº8: BASES DE REPLANTEO

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

BASES: B-9

CROQUIS:

X= 560966.307
Y= 4814610.440
Z= 5.650



RESEÑA:

Clavo de acero sobre bordillo prefabricado existente, rodeado de triángulo de color naranja.

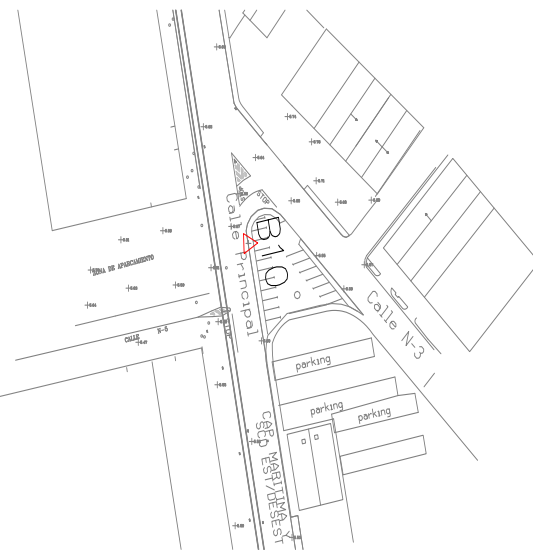
FOTOGRAFÍA:



BASES: B-10

CROQUIS:

X= 560977.674
Y= 4814540.879
Z= 5.633



RESEÑA:

Clavo de acero sobre bordillo prefabricado existente, rodeado de triángulo de color naranja.

FOTOGRAFÍA:





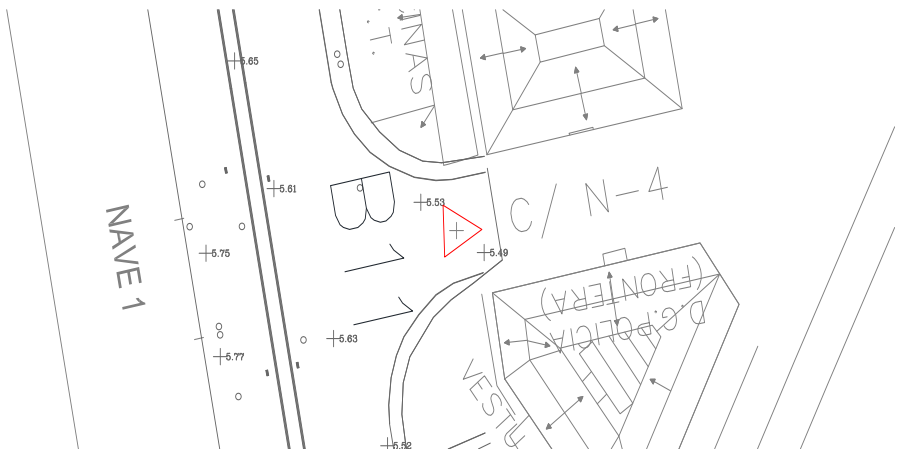
ANEJO Nº8: BASES DE REPLANTEO

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

BASES: B-11

X= 560983.811
Y= 4814448.458
Z= 5.511

CROQUIS:



RESEÑA:

Clavo de acero sobre bordillo prefabricado existente, rodeado de triángulo de color naranja.

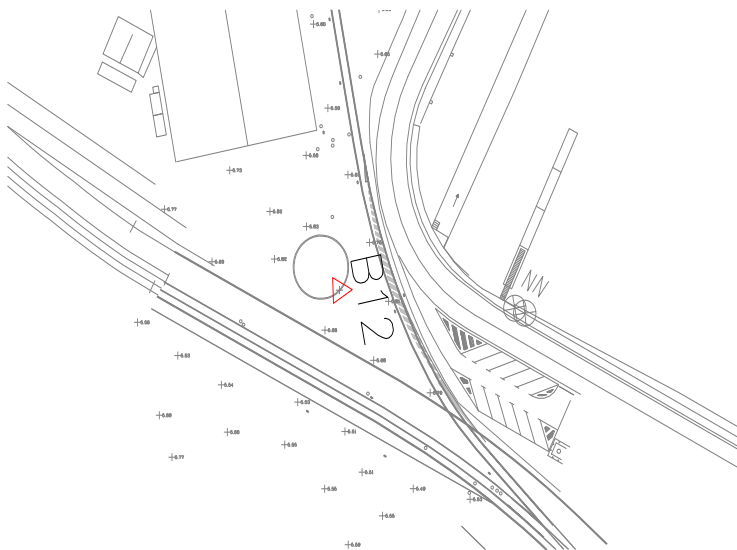
FOTOGRAFÍA:



BASES: B-12

X= 560998.230
Y= 4814333.597
Z= 5.985

CROQUIS:



RESEÑA:

Clavo de acero sobre bordillo prefabricado existente, rodeado de triángulo de color naranja.

FOTOGRAFÍA:





ANEJO Nº9

CARTOGRAFÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CARTOGRAFÍA DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL
 - 2.1. PUNTOS DE INFORMACIÓN
 - 2.2. CARACTERÍSTICAS

APÉNDICE Nº1: CARTOGRAFÍA DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL





1. INTRODUCCIÓN

La cartografía es un conjunto de datos tomados sobre el terreno para crear información que nos servirá de base en términos de relieve, inclinación y demás aspectos topográficos. Esta información nos permitirá estudiar una determinada área y ejecutar diferentes actuaciones tales como rellenos, desmontes y un largo etc en nuestro proyecto.

2. CARTOGRAFÍA DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

2.1 PUNTOS DE INFORMACIÓN

La información cartográfica disponible ha sido obtenida de dos fuentes diferentes. La primera base de datos ha sido la base de la Xunta de Galicia, de la cual podemos obtener información de cualquier punto de la Comunidad.

La segunda fuente ha sido la Autoridad Portuaria, que dispone de planos cartográficos de su zona de dominio.

La diferencia entre estas dos fuentes de información es que, principalmente, la base de datos de la Xunta es más amplia y compleja mientras que la facilitada por la Autoridad Portuaria es por motivos obvios más resumida; pero, a la vez, se trata de planos mucho más simplificados y más fácilmente entendibles. Además, los planos de la Autoridad Portuaria incluyen detalles que nos facilitarán, en gran medida, el desarrollo del proyecto.

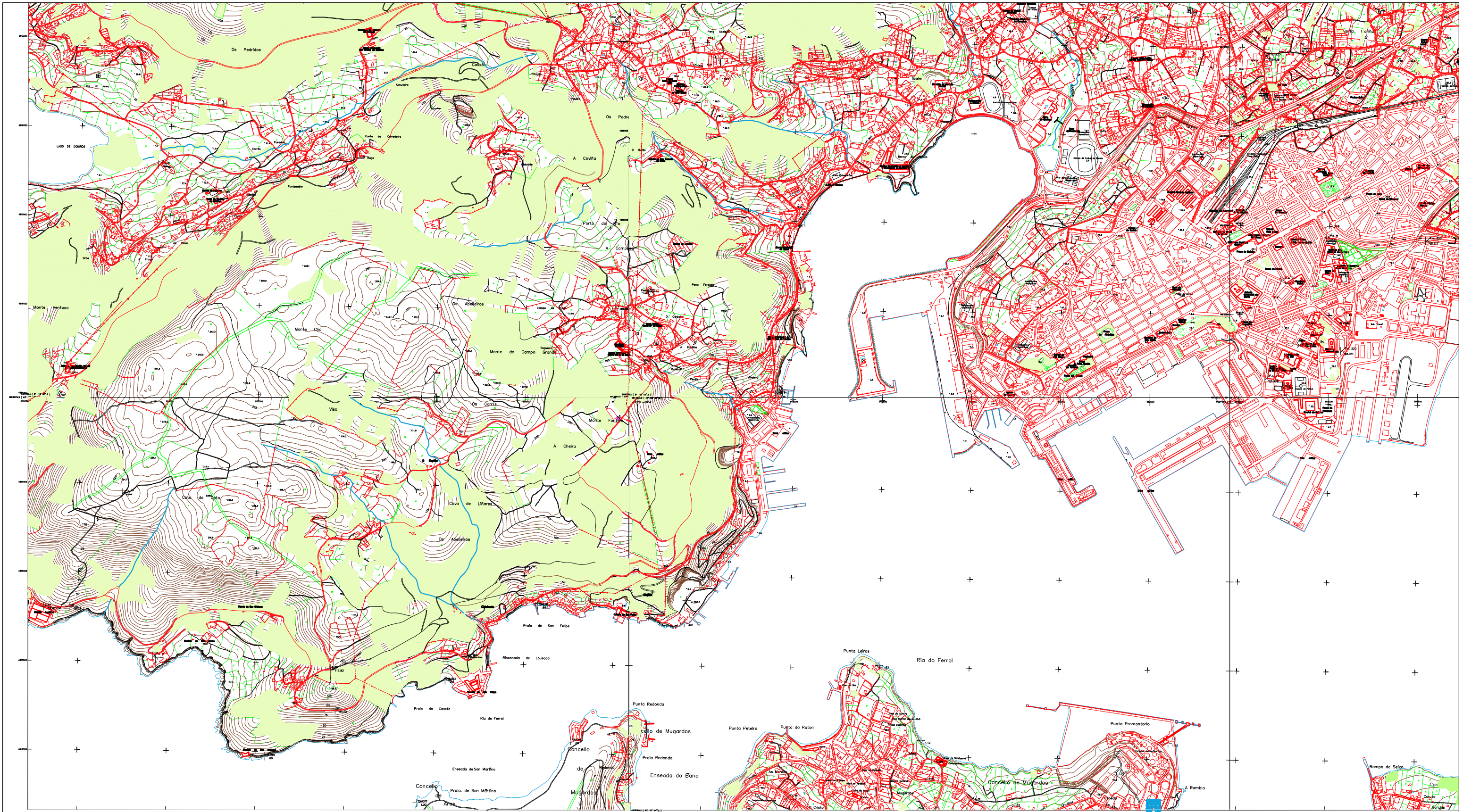
2.2 CARACTERÍSTICAS

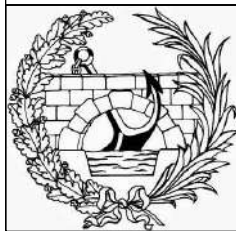


Las características cartográficas de la zona gestionada por la Autoridad Portuaria de Ferrol-San Cibrao serán las indicadas en los planos incluidos en el APÉNDICE Nº1.



APÉNDICE Nº1: MAPA CARTOGRÁFICO DEL PUERTO INTERIOR DE LA RÍA DE FERROL
(FUENTE: XUNTA DE GALICIA)





	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS		Nombre del Plano: MAPA CARTOGRÁFICO DEL PUERTO INTERIOR DE LA RÍA DE FERROL		Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ		Fecha: JUNIO 2017		Firma: 		
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS		Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL				Nº de Plano: 9.1		Escala: 1:20000		Hoja: 4 de 4



ANEJO Nº10

ESTUDIO GEOLÓGICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ENTORNO GEOLÓGICO
 - 2.1. SERIE DE ÓRDENES
 - 2.2. SERIE DE PRECÁMBRICO-SILÚRICO
3. TECTÓNICA
4. SISMICIDAD
5. RECURSOS MINERALES
6. HISTORIA GEOLÓGICA
7. PETROLOGÍA
 - 7.1. ROCAS PLUTÓNICAS
 - 7.2. METAMORFISMO

APÉNDICE Nº1: MAPAS I.G.M.E.



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto determinar las principales características geológicas y naturaleza de los materiales que forman el fondo marino de la zona de Ferrol objeto de reforma de este proyecto. Estas reformas se refieren a las actuaciones descritas en el presente proyecto, todas ellas situadas en el Puerto Interior de Ferrol, y que servirán de apoyo para la caracterización geotécnica.

Asimismo, el área de estudio se encuentra cartografiada geológicamente dentro de las hojas siguientes: *Hoja 1: A Coruña* (escala 1:200.000) y *Hoja 21: A Coruña* (escala 1:50.000) pertenecientes ambas al Plan Magna del I.G.M.E., y las cuales se adjuntan al final del presente anejo bajo el epígrafe de "Mapas I.G.M.E."

2. ENTORNO GEOLÓGICO

Para situar la zona dentro del marco de la geología regional, nos basaremos en el esquema de las diferentes zonas paleo-geográficas, establecido por MATTE para el noroeste de la Península Ibérica.

Nos encontramos en la Zona IV, Galicia Media Tras-Os-Montes. A su vez, esta zona se encuadra en un dominio Oeste, caracterizado a grandes rasgos por la presencia de rocas sedimentarias y rocas básicas, ambas metamorizadas.

Así, la zona de estudio se encuentra en la ría de Ferrol, dentro del conjunto de las rías altas. El margen continental de Galicia representa un margen de tipo pasivo. Este margen es el resultado de movimientos de distensión relacionados con procesos de "rifting" así como de movimientos de compresión responsables del levantamiento de los Pirineos. No obstante, este margen presenta algunas singularidades que complican su interpretación y evolución geológica y que le hacen diferente en algunos aspectos respecto a aquellos descritos en los márgenes clásicos.

Una singularidad es que su configuración morfológica resulta de la superposición de una distensión relacionada con la separación de las placas Norteamericana y Europea, y de una compresión producida por el movimiento de la placa de Iberia. Otra de las evidencias a destacar en la particularidad de su evolución consiste esencialmente en el hecho de que la subsidencia a largo término que caracteriza a un margen de tipo pasivo fue interrumpida en este caso por una importante fase de "rifting" que le confirió una pequeña "conversión de comportamiento" hacia un margen de tipo activo. Esta "conversión" tuvo una gran consecuencia tanto en zonas costeras (ej. rías) como en ambientes marinos profundos, en donde los relieves (sistema de "grabens" y "horts") deberían haber sido rellenados y

obliterados por la sedimentación y sin embargo siguen reflejados en la configuración morfológica actual.

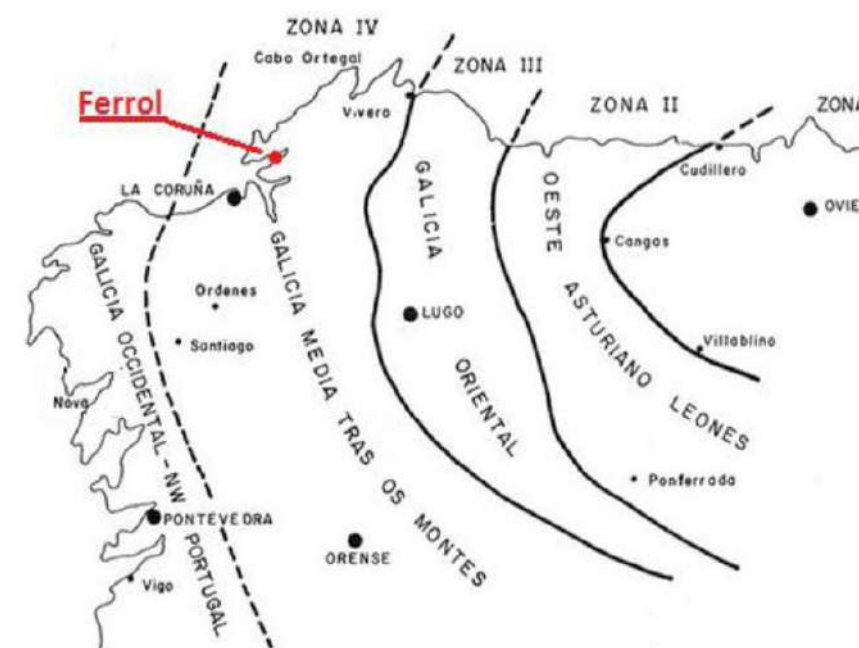


Figura 1: Zonas paleo-geográficas del noroeste Península Ibérica según MATTE (1968)

El encuadre estructural del área consiste en fallas normales con dirección NNW-SSE que están cruzadas por fallas NE-SO. El basamento continental está fracturado por fallas normales y fallas afectando a bloques estrechos (10-20 km) y elongados (60-100 km) basculados con dirección N e inclinadas ligeramente al E.

2.1. SERIE DE ÓRDENES

Ferrol pertenece geológicamente a lo que se conoce como Complejo de Órdenes. El complejo de órdenes está compuesto por una gran variedad de rocas, sobre todo máficas (bajo contenido en sílice y alta cantidad de hierro) y ultramáficas que se distribuyen sobre todo por su periferia y zona central.

Las unidades del complejo son las siguientes: U de Santiago, U de Villa de Cruces, U de la Sierra del Careón-Bazar, U de Sobrado-Melide y U de Betanzos Arzúa. La zona de estudio, se encuentra en esta última, como se puede observar en la figura de la página siguiente.

En su conjunto es una estructura alóctona (que no es originaria del lugar donde se encuentra) y cabalgante sobre los materiales esquistosos de la Galicia Central y

Occidental. El emplazamiento del complejo es atribuible a la segunda fase de deformación hercínica regional. Todas las unidades han sufrido una deformación debida a la traslación y casi siempre esta se superpone a una deformación más antigua.

El complejo está plegado por la 3ª fase de deformación hercínica, que creó una serie de antiformas y sinformas con una longitud de onda de 5 a 10 km para los pliegues más grandes.

La forma del complejo refleja las estructuras profundas y está controlada por las grandes fracturas posteriores a su emplazamiento.

La unidad de Betanzos ocupa la mayor parte del complejo, se compone de metabasitas, metasedimentos y rocas intrusivas de composición granodiorítica, tonalítica, cuarzdiorítica, diorítica y algunas rocas ultramáficas intercaladas con las metabasitas.

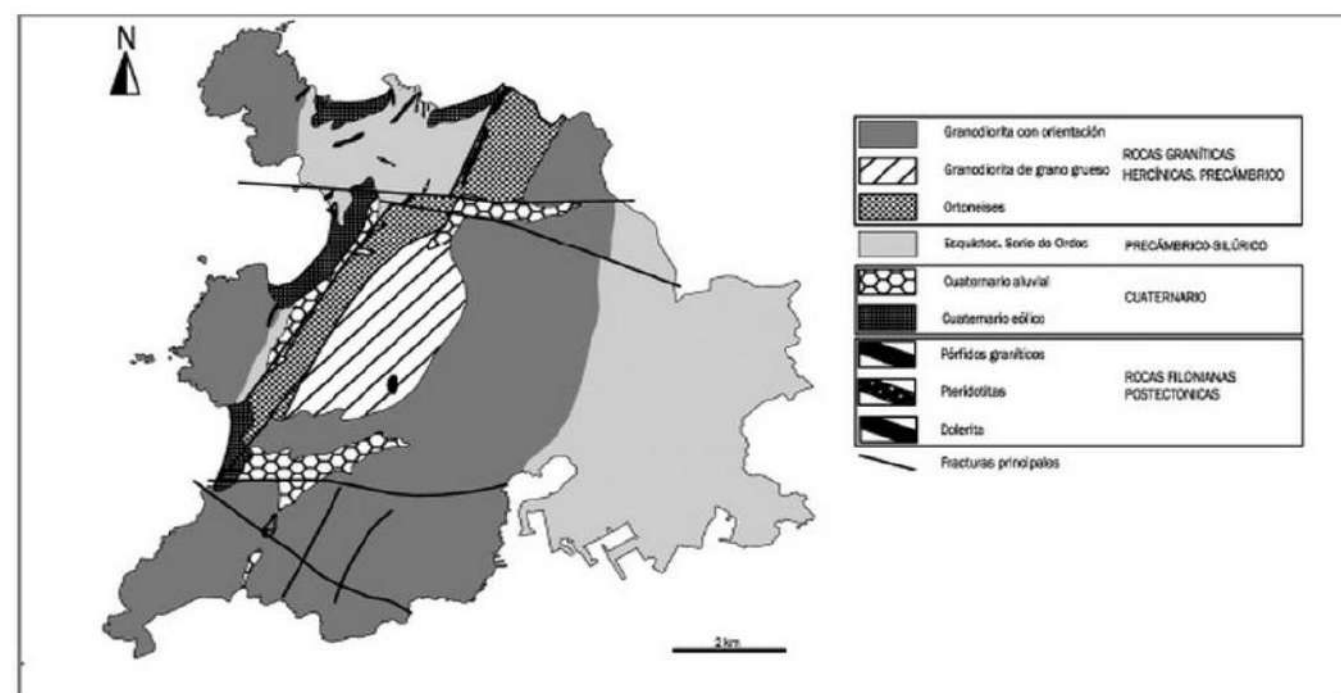


Figura 2: Complejo de Órdenes

El metamorfismo regional aumenta desde la zona central, donde es de grado bajo, hacia los bordes, donde es de grado medio. Este se superpone al metamorfismo de contacto producido por las intrusiones prehercínicas en áreas restringidas. Estas intrusiones produjeron un metamorfismo de contacto que, en este caso, se superpuso al regional.

En este complejo se encuentran representados los esquistos, las anfíbolitas y los ortogneis. De modo general, en esta unidad, existen indicios que prueban que estas rocas han sido sometidas a un proceso metamórfico con un gradiente de presión intermedio, que presenta una intensidad variable.

Así, como se puede observar en la siguiente figura, existe una serie dominante que ocupan la mayor parte de la superficie del Puerto Interior de Ferrol objeto de estudio en el presente proyecto: la serie de Órdenes del Precámbrico-Silúrico, la cual se procederá a describir a continuación.

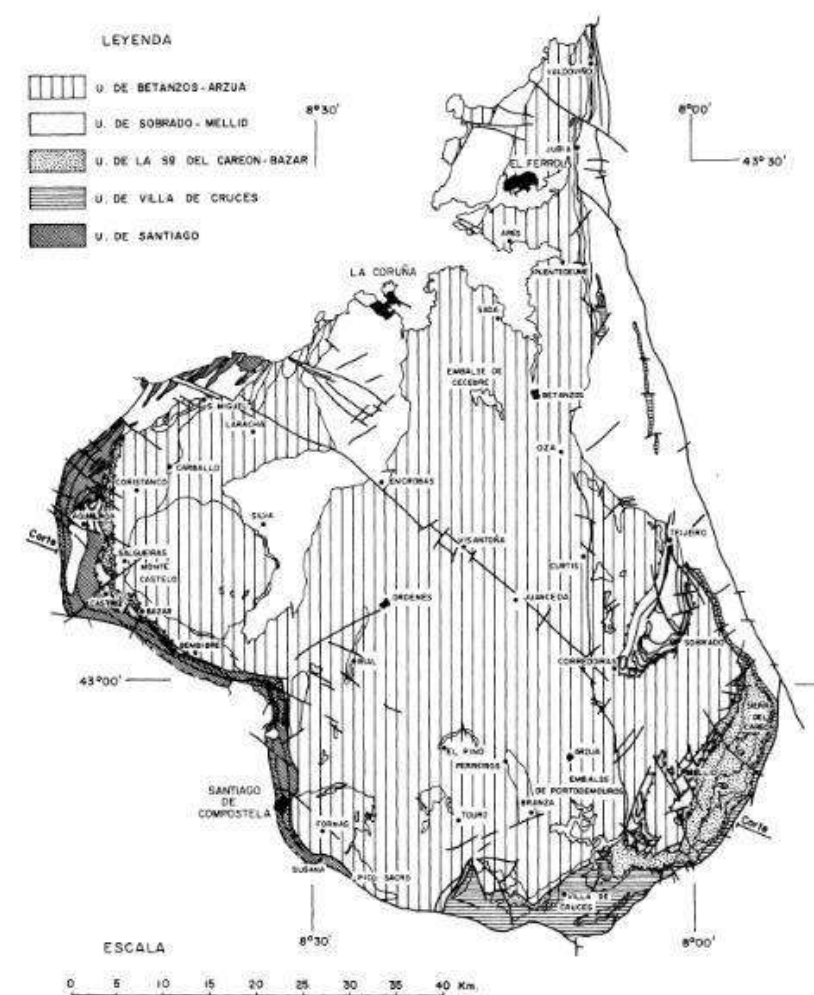


Figura 3: Mapa geológico de Ferrol (FUENTE: www.biogeociencias.com)

Una vez definido de manera general las características del Complejo de Órdenes, se procede a describir los tipos de rocas que la conforman de muro a techo:



- Anfibolitas:

Se encuentran a lo largo de toda la serie, bien en lentejones o en filones, cuyas características en cada caso son diferentes:

o *Anfibolitas lentejonares interestratificadas o Paranfibolitas*. Tienen su origen en un metamorfismo sobre sedimento de naturaleza básica, calcomagnesiana o tobas. Se presentan en forma de lentejas alargadas y discontinuas de escasa potencia (5-10cm). Son muy abundantes, compactas, de grano fino, con mucho cuarzo y tonos verdes grisáceos. La textura es granometablástica. Minerales accesorios son esfena, zircón y opacos.

o *Anfibolitas filonianas*. Deben su origen a rocas ígneas metamorfizadas y tienen cantidad de cuarzo que las anteriores. Aparecen en filones unas veces concordantes y otras discordantes (cortando la estratificación) con las estructuras, pero siempre afectados por ellas. Son compactos, de tonos verde oscuros o esquistosadas por la fase 2. Según su microscopía se distinguen en la zona entre metadioritas, que se caracterizan por el tamaño de grano fino y de textura ígnea residual, y ortoanfibolitas, con poco contenido de cuarzo.

- Cuarcitas negras grafitosas y piritosas.

Presentes al este de la Hoja, forman una banda de potencia entre 0,5 y 10m. Se caracterizan por su equistocidad y por la carencia de estratificación. El mineral esencial que las forma es el cuarzo; el accesorio, la moscovita.

El mineral de cuarzo, que en algunos casos se puede distinguir macroscópicamente en una matriz negra grafitosa, es dominante y heterogranular de grano mediofino. Por otro lado, los niveles grafitosos están alineados en hiladas deformados por la esquistosidad. Parecen observarse pequeñas charnelas de pliegues, esto indica que la potencia real de la cuarcita sería todavía menor.

- Metapsamitas, metapelitas y conglomerados

Suprayacentes a las cuarcitas negras grafitosas existe un tramo de serie (aproximadamente 1500m) formado indistintamente por metapsamitas y metapelitas, de aspecto grisáceo, con las biotitas orientadas y cuyo tamaño de grano varía de medio a fino.

Se presentan en bancos de 1cm a 1 m de potencia, en el techo de los cuales se observan huellas de carga (load cast) deformadas tectónicamente. Estos bancos se repiten rítmicamente.

Es muy frecuente la estratificación gradada (graded-bedding), observable macro y microscópicamente.

Por encima de estos materiales se encuentra unos 300m de facies más políticas (metapelitas), aunque con algún banco de metarenisca delgado. Aun siendo muy políticas estas facies hay cierta heterometría que permite ver una granoclasificación.

Sobre estas metapelitas viene el tramo superior de la serie de órdenes (>1000m) con metapsamitas y metapelitas de tonos grises y biotitas orientadas, de características similares al tramo primero aunque de granulometría en general más fina.

Hay que destacar la presencia de microconglomerado de cantos cruzados en una matriz también de grano fino.

La composición mineralógica es la siguiente:

- Metapsamitas: Cuarzo, plagioclasa y biotita.
- Metapelitas: Micaesquistos y filitas.
- Conglomerados: Los cantos son de cuarzo, plagioclasa y fragmentos de roca en una matriz de grano fino cuarzosa y esquistosa.

2.2. SERIE PRECÁMBRICO-SILÚRICO

En líneas generales, los materiales que conforman el sustrato rocoso que define una serie detrítica del Precámbrico-Silúrico tiene un tamaño de grano fino caracterizada por varios tipos de estructuras de carga, con presencia de biotitas orientadas.

Así, haciendo alusión al "*Caderno do laboratorio xeolóxico de Laxe*" (número 1) se describen las siguientes rocas como pertenecientes a la zona tratada en este apartado:

- Rocas esquistosas frescas o muy escasamente alteradas, únicamente en las zonas de fuerte erosión, próximas a la costa.
- Rocas esquistosas con alteración intensa en buenas condiciones de drenaje: constituyen el material de partida de la mayor parte de los suelos desarrollados en las penillanuras. La profundidad de alteración es variable llegando en ocasiones a un espesor superior a los 20 metros.
- Rocas esquistosas con alteración intensa en condiciones de drenaje alterante: dada la textura fina de los productos de alteración de estos esquistos, el drenaje no siempre se produce con facilidad, por lo que es frecuente encontrar en zonas de escasa pendiente y/o próximas a los cursos de agua, antiguos o actuales, los característicos moteados con fuertes contrastes de tonos rojas, amarillos y blancos.



– Rocas metabásicas alteradas en medio bien drenado: las rocas metabásicas ocupan poca extensión. Se trata de rocas tipo anfibolítico que se alteran liberando grandes cantidades de hierro y comunican un intenso color rojo tanto a las saprofitas como a los suelos desarrollados sobre ellas.

– Depósitos Cuaternarios: No alcanza mucho de desarrollo en la presente y queda limitado a la presencia de algún manto detrítico y también a la de ciertos depósitos arenosos-limosos en las desembocaduras de los ríos.

Los mantos detríticos en unos casos están formados por cantos gruesos de aristas retocadas y en otros por colusiones *in situ* de cantos (varios centímetros), con algunos lentejones de arenas y arcillas sin desgaste que fueron clasificados como formas de regresión (NONN, H, 1967).

Es de notar la presencia de alguna terraza (60m) atribuida por el autor anteriormente citado al periodo interglacial (Gunz-Mindel). La morfología costera se caracteriza por costas de acantilados relativamente bajos (20-30m), con playas de arenas claras y finas, a veces de dimensiones regulares, como es el caso de Ares, Miño y Riazor. En algunos casos se observan dunas costeras de pequeñas dimensiones ya fijadas por la vegetación.

Así, por la naturaleza de los hechos que les da origen diferenciamos:

- Conos torrenciales o abanicos aluviales.
- Depósitos de ladera
- Depósitos aluviales
- Depósitos eólicos

Estos materiales (eminentemente esquistos como se ha mencionado) presentan metamorfismo regional de bajo a medio grado y han sufrido por lo menos dos fases de deformación hercínica, con formación de pliegues de dirección N-S en ambos casos. Probablemente también fueron afectados por

la compresión tardihercínica, manifestada por fallas de desgarre dextróginas de dirección E-O a ESE-ONO.

La composición es de tipo grauvaca-subgrauvaca y pelítica, en la que los cuarzos son angulosos y las plagioclasas no están alteradas. Además, presentan ritmicidad con "*graded-bedding*" muy desarrollado.

Se podría decir también que los sedimentos se depositaron en la zona batial (ya que en el porcentaje de granulometría media/ granulometría fina predominan los finos). Se concluye por tanto que, al menos en algunos momentos de la sedimentación, el carácter del medio ambiente de la cuenca

es reductor, debido a la presencia de niveles grafitosos y materiales negros (opacos) alóctonos.

Finalmente, cabría señalar que no se identifican estructuras significativas en la zona de estudio. Únicamente, señalar la proximidad del contacto (con lineación NE-SO) de los materiales de la Serie de Órdenes descrita con un plutón grano-diorítico (Granodiorita Tardía) hacia el NO de la zona en estudio.

3. TECTÓNICA

La tectónica que afecta al área de estudio es de edad hercínica y de naturaleza polifástica. Se cree que las edades de las zonas externas de la Hoja son posteriores a las de las zonas internas.

Primera fase de deformación hercínica

Es de gran importancia en la región y afectó sobre todo a la serie de Órdenes. Produjo un gran pliegue tumbado de 5 km de ancho y dirección N-S, con un ligero buzamiento axial hacia el N. Destaca la prácticamente inexistencia de pliegues a escala métrica.

En esta fase comienza una etapa metamórfica de bajo grado, y se produce la intrusión de granodiorita. Microscópicamente se trata de una esquistosidad.

Segunda fase de deformación hercínica

Afectó a toda la Hoja de forma considerable. La determinación de la geometría de esta fase es compleja debido a una profundidad de observación pequeña, por tanto para ello se contará con las relaciones estratificación-esquistosidad y la convergencia de los micropliegues de esta segunda fase.

En esta fase se han generado pliegues cilíndricos regulares de dirección N-S, que han replegado las estructuras de la fase anterior, en mayor medida a temperaturas más altas. La escala de los mismos es muy variable de 10

cm a 1 km.

Tercera fase de deformación hercínica

Está poco desarrollada en toda la Hoja. La escala de los pliegues es de decímetros de tipo kink bands con planos axiales subhorizontales, o con buzamientos de 20°. En algunos casos dan esquistosidades subhorizontales.

Deformaciones póstumas hercínicas

Se trata de fallas con orientaciones que van de E-O a ESE-ONO, con deformaciones pequeñas entre 0.1 y 1 km, debidas a compresiones en la dirección NOSE de edad tardihercínica.



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

4. SISMICIDAD

De acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), la construcción prevista se clasifica como de importancia normal, en una zona con aceleración sísmica básica $a_b < 0,04 \text{ g}$, como se puede observar en la siguiente figura:

La aceleración sísmica de cálculo (a_c), vendrá definida por la expresión:

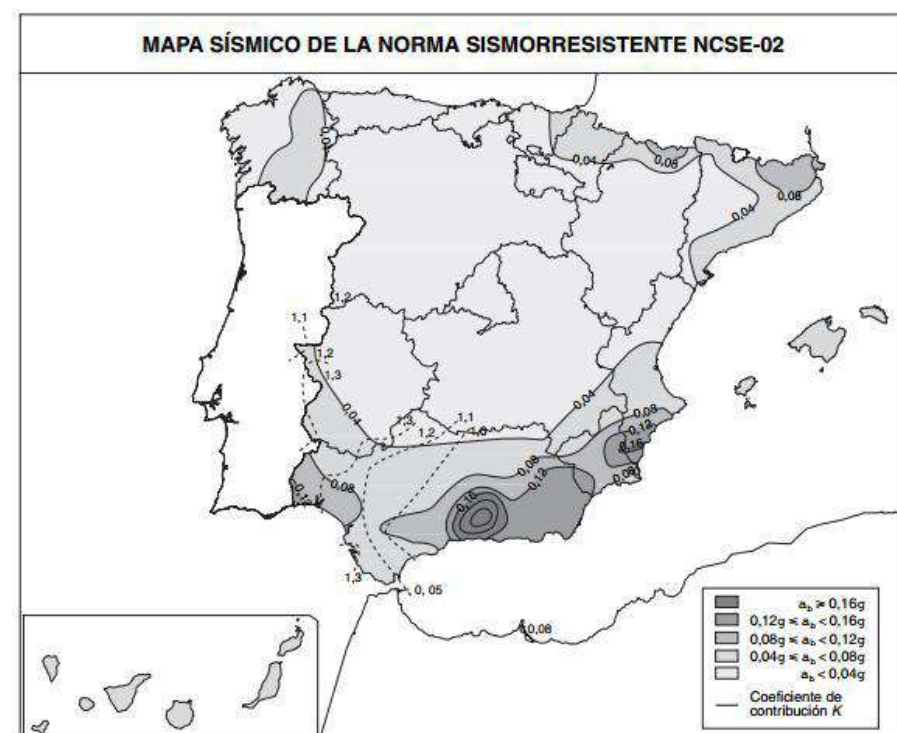
$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

donde:

a_b = Aceleración sísmica básica

ρ = Coeficiente adimensional de riesgo

S = Coeficiente de amplificación del terreno



Los valores de a_b , se recogen en un mapa de peligrosidad sísmica presente en la normativa anteriormente citada (NCSE-02).

Así, según lo expuesto en el artículo 1.2.3., la aplicación de esta Norma es obligatoria, excepto en los casos siguientes:

- Edificaciones de importancia moderada.

- Edificaciones de importancia normal o especial, cuando la aceleración sísmica básica (a_b), sea inferior a $0,04 \text{ g}$, siendo g la aceleración de la gravedad.

- En las edificaciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica (a_b) sea inferior a $0,08 \text{ g}$. No obstante, la Norma será de aplicación en edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo (a_c), es igual o mayor de $0,08 \text{ g}$.

Dado que nos encontramos en el caso II, *edificaciones de importancia normal en una zona con aceleración sísmica básica $a_b < 0,04 \text{ g}$* , la norma no es de obligada aplicación, pudiéndose realizar el cálculo estructural sin tener en cuenta los esfuerzos debidos a la sismicidad.

5. RECURSOS MINERALES

Desde el punto de vista de aprovechamiento mineralógico, la zona es pobre en recursos, pero son de interés las explotaciones de canteras principalmente de granodioritas, en las que debido a su alteración por los movimientos tectónicos, se favorece la extracción, reduciendo los costes de explotación.

Los usos a los que van destinados son principalmente construcción y firmes de carreteras.

6. HISTORIA GEOLÓGICA

Los materiales sedimentarios que afloran en la zona son los de la serie de Órdenes, de facies flysch, erosionados y depositados en zonas no muy lejanas del área madre, probablemente durante los movimientos epirogénicos de la edad Cadomiense tardía que elevarían algunas zonas del geosinclinal y que implicarían un gran aporte de detríticos y una sedimentación rápida.

Poco después tendría lugar la intrusión de algunos diques ígneos que al metamorfizarse darán anfibolitas.

Posteriormente hay una intrusión granítica en forma de sills al oeste del área analizada: Ortoneis de Punta Langosteira, que parece concordante con la estratificación.

Se observa un probable accidente tectónico de dirección NE-SO, que favorecería más tarde el emplazamiento de los granios (son muy longitudinales) y que puede estar relacionado con la primera fase de plegamiento hercínico.

- Primera fase de plegamiento hercínico

Afectó a la región de forma considerable y se manifiesta sobre todo en la serie de Órdenes por un pliegue tumbado con vergencia al Este y plano axial subhorizontal, acompañado por una esquistosidad de flujo epizonal.





Al mismo tiempo comienza la etapa metamórfica de bajo grado (epizonal), con desarrollo de clorita que continua en la interfase con desarrollo de grandes biotitas y granates. La intensidad de metamorfismo puede decrecer entonces y la segunda fase da lugar a biotitas mucho menos desarrolladas. Intrusión de granodiorita precoz.

- Segunda fase de plegamiento hercínico

Muy desarrollada en toda la zona, de pliegues subsoclinales subverticales con ligera vergencia al Este, que repliegan las estructuras de la fase anterior. Esta fase desarrolla una esquistosidad muy neta, que es uno de los rasgos tectónicos de la serie.

Después de esta fase tiene lugar una intrusión de las granodioritas tardías de Ferrol y A Coruña, que en algunos casos presenta cierta deformación en los bordes, probablemente debida a efectos de emplazamiento.

Se las considera postrase 2 y no postrase 3, puesto que no se las ve afectadas por esta última fase.

- Tercera fase de plegamiento hercínico

Mucho menos importante que las anteriores, se manifiesta aquí con pliegues decimétricos de plano axial subhorizontal que en algunas ocasiones dan esquistosidades horizontales.

Finalmente deformaciones póstumas hercínicas desarrollan *décrochements* dextrógiros.

7. PETROLOGÍA

Los materiales sedimentarios de esta Hoja pertenecen principalmente a la serie de Órdenes de facies flysch, erosionados y depositados en zonas no muy lejanas del lugar donde se formaron, debido principalmente a movimientos epirogénicos, que elevarían zonas del geosinclinal, propiciando el aporte de detritos y una sedimentación rápida.

Posteriormente se produjo la inclusión de algunos diques ígneos, que al metamorfizarse darían anfíbolitas.

7.1. METAMORFISMO

Las paragénesis minerales existentes son:

- Cuarzo-moscovita-clorita.
- Cuarzo-moscovita-clorita-biotita.
- Cuarzo-moscovita-biotita.

- Cuarzo-moscovita-biotita-granate.
- Cuarzo-moscovita-biotita-andalucita.
- Cuarzo-moscovita-biotita-granate-andalucita.

El metamorfismo regional corresponde a las facies de esquistos verdes. Constituye a modo de un sinclinal metamórfico en el que el metamorfismo progresa hacia los extremos de la Hoja, hacia el Este, lo que se puede corroborar en la Hoja de Pontedeume.

La clorita se desarrolla concordante con la esquistocidad y relacionada con la moscovita.

La biotita se desarrolla en dos etapas. En una primera etapa constituye blastos de tamaño medio, con alineaciones transversas a la esquistocidad dominante (fase 2) y rotas por ella, presentando una orientación grosera. En la segunda etapa las biotitas son de menor desarrollo incipientes y concordantes con la segunda esquistocidad.

El granate es xeromorfo y de tamaño reducido, con numerosas inclusiones de cuarzo.

La andalucita es muy escasa, se desarrolla en blastos y suele aparecer alterada en sericita, localizada cerca de granodioritas.

Por último el metamorfismo es de bajo grado de tipo polifásico, posiblemente de presión intermedia y temperaturas moderadas.

7.2. ROCAS PLUTÓNICAS

- Rocas graníticas

Están al Oeste del área analizada. Su borde Este es de la serie de Órdenes. El borde Oeste es tectónico, con unos materiales esquistosos que se supone son también la serie de Órdenes. Forman una gran franja de dirección NNE-SSO que en A Coruña tiene unos 8 Km. de anchura y en Ferrol unos 6 Km., que pierde anchura al Norte y al Sur respectivamente. Regionalmente esta franja es concordante a la dirección de las estructuras. Morfológicamente y dentro del área analizada ocupan las zonas de mayor relieve. A su vez los valles son mas o menos profundos y rectilíneos influenciados sin duda tectónicamente por fallas de desgarro horizontal.

Cabe ser clasificados en tres tipos según criterios de edad (emplazamiento) y deformación:

o Pre a singase 1: Ortoneises.



Afloran en Punta Langosteira (A Coruña) en bandas alargadas de dirección NNE-SSO, en contacto neto con los esquistos de la serie de Órdenes.

El contacto de los ortoneises con las rocas sedimentarias metamorizadas es paralelo a la primera esquistosidad y replegado por la segunda. Este granito aparece como un sill. Microscópicamente, son rocas de grano grueso con los feldespatos y cuarzos estirados y con las biotitas orientadas.

Se les aprecia claramente tres deformaciones. La primera está marcada por el estiramiento de los cristales de cuarzo y feldespato; la segunda, por una esquistosidad que corta la alineación anterior al estiramiento; y la tercera, manifiesta también por una esquistosidad pero con menor ángulo de buzamiento que la anterior.

En resumen, se trata de rocas ganíticas incluidas en forma de sills (intrusiones prehercínicas) que sufrieron una deformación mecánica muy intensa (deformación hercínica).

o Interfase 1 a tardíafase: Granodiorita precoz y leucogranitos

-Granodiorita precoz.

Afloran en A Coruña. El tipo de contacto con la roca encajante es, al Oeste, tectónico con esquistos y, al Este, con la serie de Órdenes.

Es de grano grueso, de tonalidades grisáceas cuando está fresca o rosada cuando está alterada. Se observan grandes megacristales de feldespato (hasta 6 cm. De longitud) casi siempre maclados. Está deformada tectónicamente por la fase 2. La esquistosidad moldea claramente los megacristales de feldespatos.

-Leucogranitos

Regionalmente aparecen en el borde Oeste de la granodiorita precoz y dispuestos de forma longitudinal.

Son de grano fino y aspecto blanquecino, que en unas ocasiones están deformados (normalmente hacia el Oeste) y en otras no. Cuando lo están, se aplastan ligeramente los feldespatos y se les ve una cierta orientación. Cabe destacar la ausencia de biotita y que el tamaño de grano es muy fino.

o Postrase 2: Granodioritas tardías

La granodiorita es de grano medio-grueso, con megacristales de feldespato y enclaves de rocas básicas (pórfido tonalíticos). Son concordantes con la estratigrafía y están influidas por las deformaciones tardihercínicas. Microscópicamente se puede apreciar deformación mecánica. Están formadas por feldespato potásico, plagioclasas con cristales subautomorfos, cuarzo, en

agregados intersticiales de feldespatos y apatito, zircón y ópalos son minerales accesorios.

En el Norte (Ferrol y Mugardos), tiene abundantes enclaves de rocas más básicas (pórfidos tonalíticos), aplastados probablemente por el flujo y con una dirección que coincide más o menos con la regional. También se observa alguna diferencia con el tamaño de grano más fino. Al Sur (A Coruña), van acompañadas de un cortejo filoniano microporfídico, pero no se ven enclaves.

En el Norte (Ferrol y Mugardos), tiene abundantes enclaves de rocas más básicas (pórfidos tonalíticos), aplastados probablemente por el flujo y con una dirección que coincide más o menos con la regional. También se observa alguna diferencia con el tamaño de grano más fino. Al Sur (A Coruña), van acompañadas de un cortejo filoniano microporfídico, pero no se ven enclaves.

- *Rocas filonianas postectónicas*

Se agrupa aquí una serie de filones posthercínicos que cortan normalmente a las estructuras cuya característica esencial es la falta de deformación.

- *Diques ácidos, cuarzo(q) y pórfidos graníticos (FQ)*

o Cuarzo, de presencia escasa.

o Pórfido granítico, de dirección ENE-WSW o N-S. Interestratificados, de aspecto granudo y tonos amarillento-verdosos.

La textura es porfídica, con fenocristales idiomorfos de cuarzo, feldespato potásico y plagioclasas con maclas imperfectas, sin zonar, suelen estar rodeadas por una corona de feldespato potásico en una matriz de feldespato potásico plagioclase. La moscovita aparece en placas grandes.

- *Diques básicos. Diabasas o doleritas* Son rocas de grano fino, con cristales de feldespato de 2 ó 3 mm, que brillan en diversos planos. La plagioclase está generalmente como prismas alargados y zonados, algunos curvados en cuyos huecos hay piroxenos y granos de olivino. También hay plagioclasas en fenocristales xenomorfos en agregados con piroxeno y opacos.

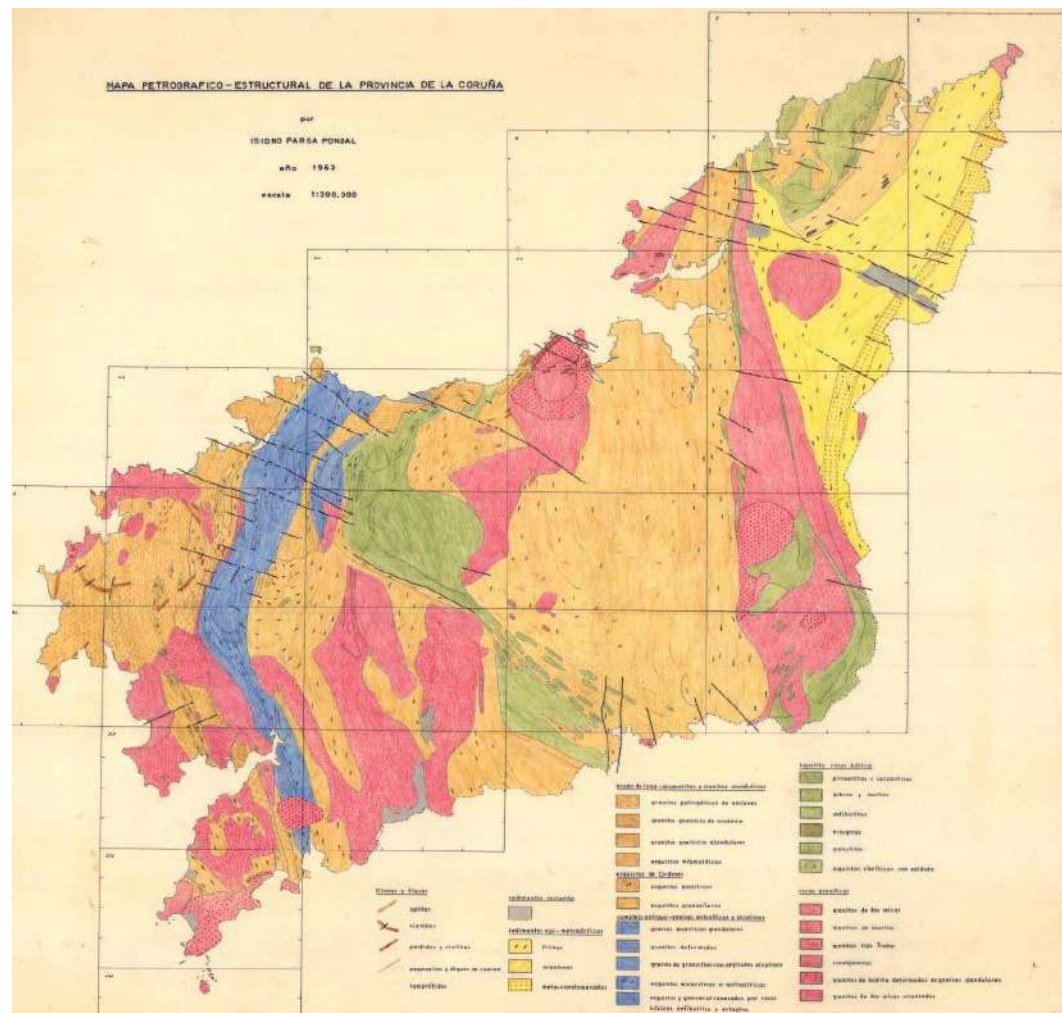


Fig 4. Mapa petrográfico de la provincia de A Coruña.



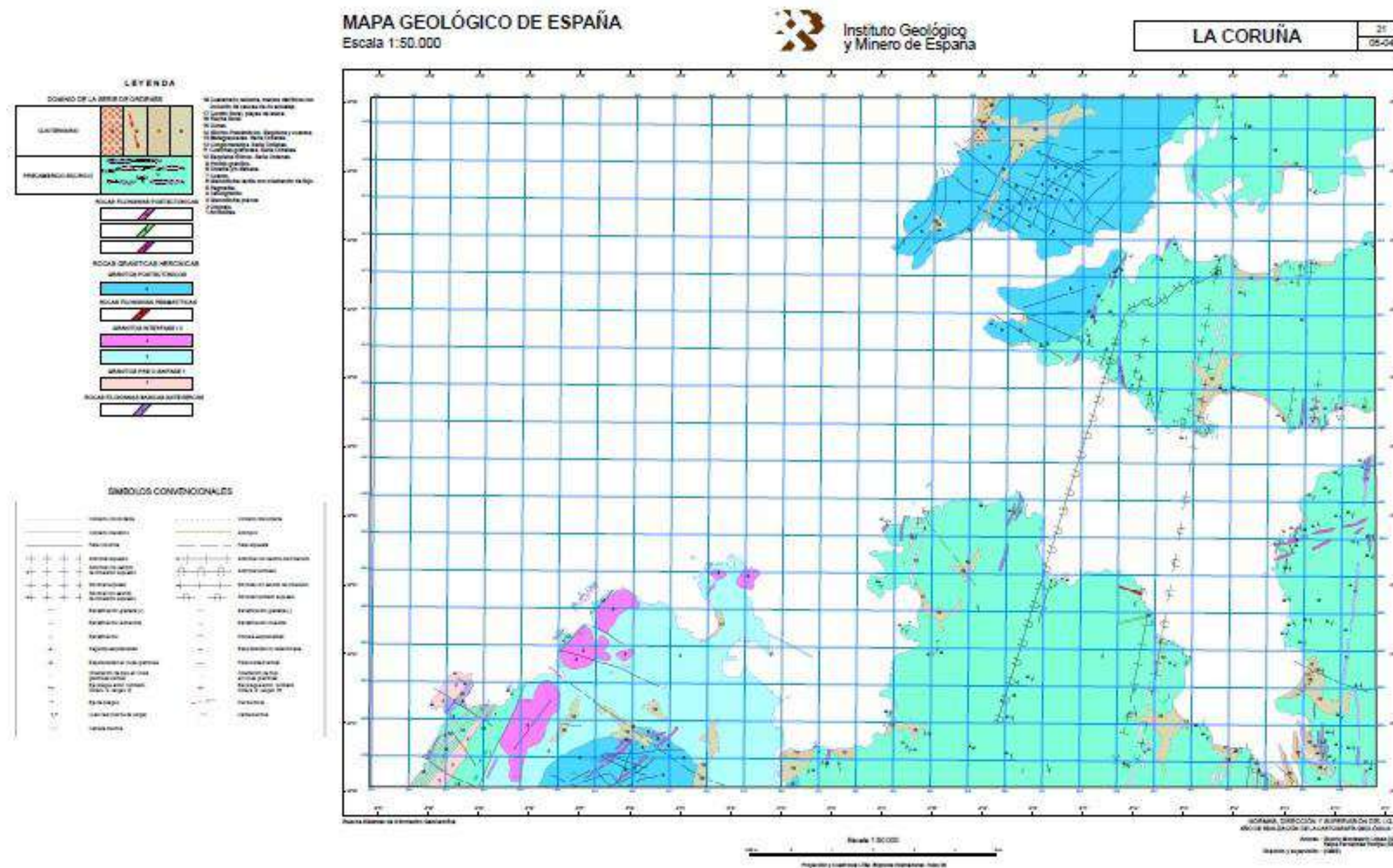


APÉNDICE Nº1: MAPAS I.G.M.E.





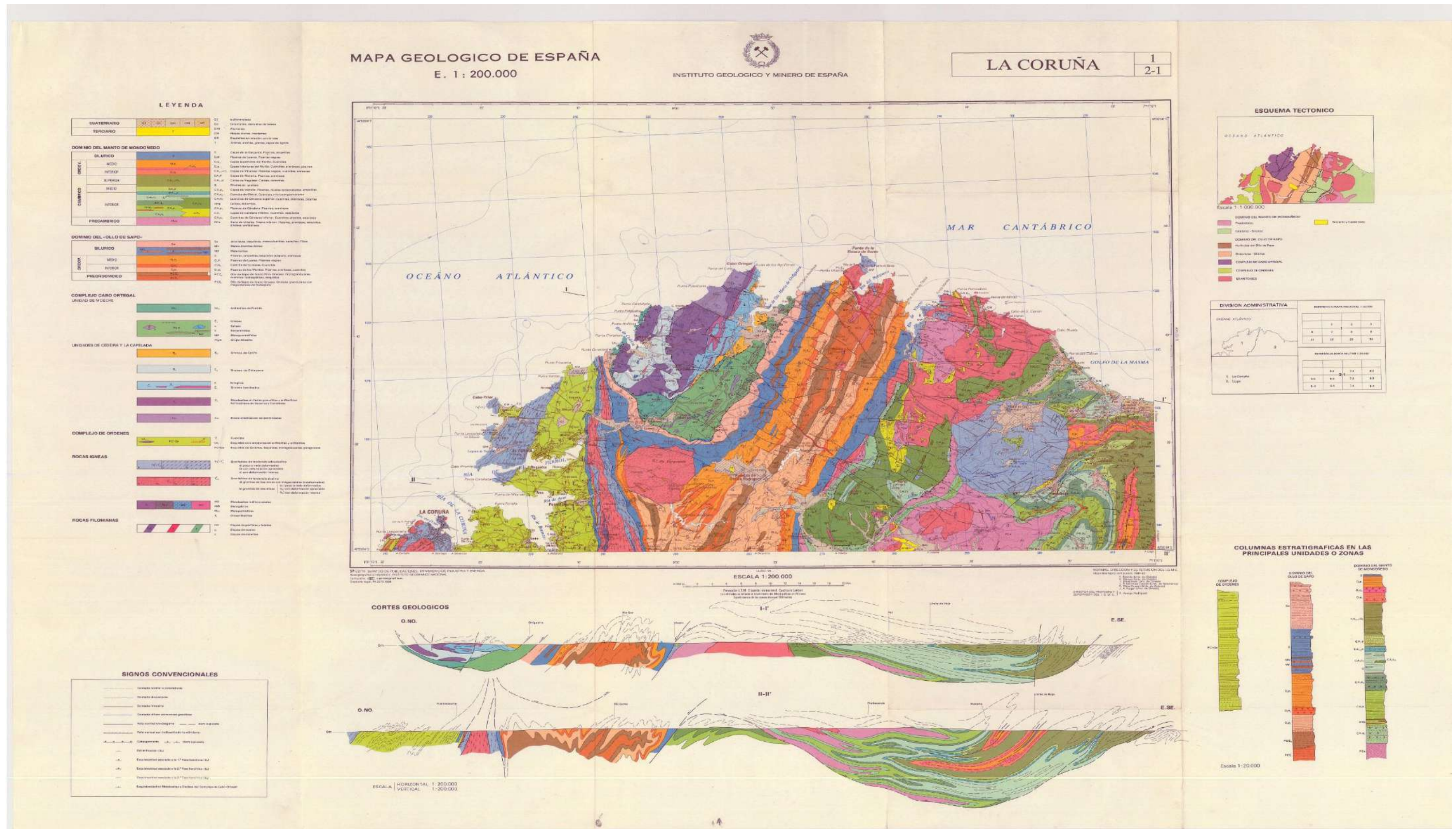
HOJA 21 MAGNA 50 (2º serie) (FUENTE: I.G.M.E.)





ANEJO Nº10: ESTUDIO GEOLÓGICO
PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

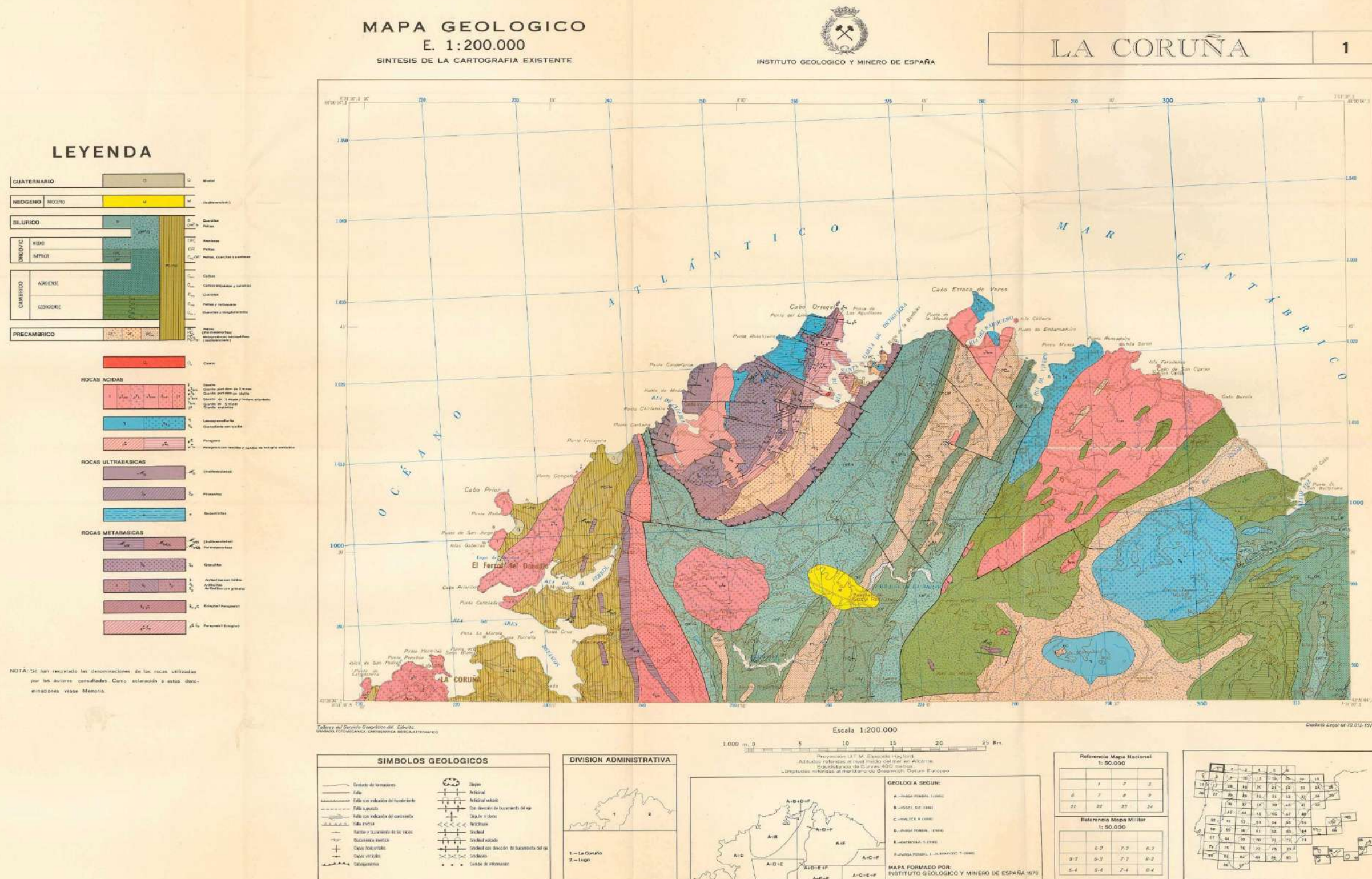
HOJA 1: LA CORUÑA (MAGNA) (FUENTE: I.G.M.E.)





ANEJO Nº10: ESTUDIO GEOLÓGICO
PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

HOJA 1: LA CORUÑA (Síntesis MAGNA) (FUENTE: I.G.M.E.)





ANEJO Nº11

ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO
3. TRABAJO DE CAMPO
 - 3.1. TRABAJOS REALIZADOS
4. ENSAYOS Y CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL SUELO
 - 4.1. ENSAYOS DE LABORATORIO
 - 4.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES
 - 4.3. COMPROBACIONES GEOTÉCNICAS
5. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS UG

APÉNDICE Nº1: MAPA I.G.M.E.

APÉNDICE Nº2: SITUACIÓN DE LOS SONDEOS EN LA CALLE PRINCIPAL

APÉNDICE Nº3: TESTIFICACIÓN DE SONDEOS





1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el de definir las características del relleno portuario situado en la parte sur del Muelle Fernández Ladreda, así como la caracterización del fondo de la ría, ambos con el objetivo de estudiar la capacidad resistente del suelo ante las diferentes obras, clasificándolo y resumiendo sus características en función de las diferentes tipologías de suelo que nos encontremos.

De este modo se cumple con la *Ley de Contratos de las Administraciones Públicas* (R.D.Legislativo 2/2000, a fecha de 16 de junio), que en su artículo 124 "Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración", apartado 3, indica: "Salvo cuando resulte incompatible

con la naturaleza de la obra, el proyecto deberá incluir un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que la obra se va a ejecutar".

Todos los resultados, pruebas realizadas y perfiles que se muestran en este anejo han sido proporcionados por la Autoridad Portuaria de Ferrol-San Cibrao.

Estos resultados se completarán con la información publicada en la *Hoja 1: La Coruña, escala 1/200.000*, del plan MAGNA del Instituto Geológico Minero de España (I.G.M.E.), mapa que se adjunta al final del presente anejo como *Apéndice nº1: Mapa geotécnico I.G.M.E.*



2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

El área de estudio se encuentra cartografiada geológicamente dentro de las hojas siguientes: Hoja 1: A Coruña, perteneciente al Plan Magna del I.G.M.E. Estos mapas tienen como misión, aunque con las limitaciones impuestas por la escala, caracterizar física y mecánicamente a los terrenos de estudio.

Primeramente se realiza un reconocimiento del terreno para así detectar posibles singularidades procediendo de ser preciso a un análisis en profundidad.

Se observa una topografía muy suave en las cercanías de la dársena de A Malata con una zona de fangos y arenas que aflora al bajar la marea, esta se ha formado debido a la sedimentación de partículas procedentes de un curso fluvial y de la erosión.



Fig 1. Zona baja en A Malata

Lo mismo ocurre en el lado sur en el margen de Mugardos, donde se vuelve a ver costa muy baja sin acantilados.

Esto contrasta con la parte exterior de la ría Ferrol en donde se encuentran afloramientos graníticos.



Fig 2. Acantilados en el cabo Prioriño Chico

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

La información puede contrastarse con el mapa proporcionado por el IGME y que se muestra a continuación, según el IGME la zona de la ría de Ferrol tiene fondos marinos arenosos lo cual se ve avalado por las observaciones realizadas. En cuanto al substrato podemos decir que la zona tiene predominancia de micacitas y esquistos.

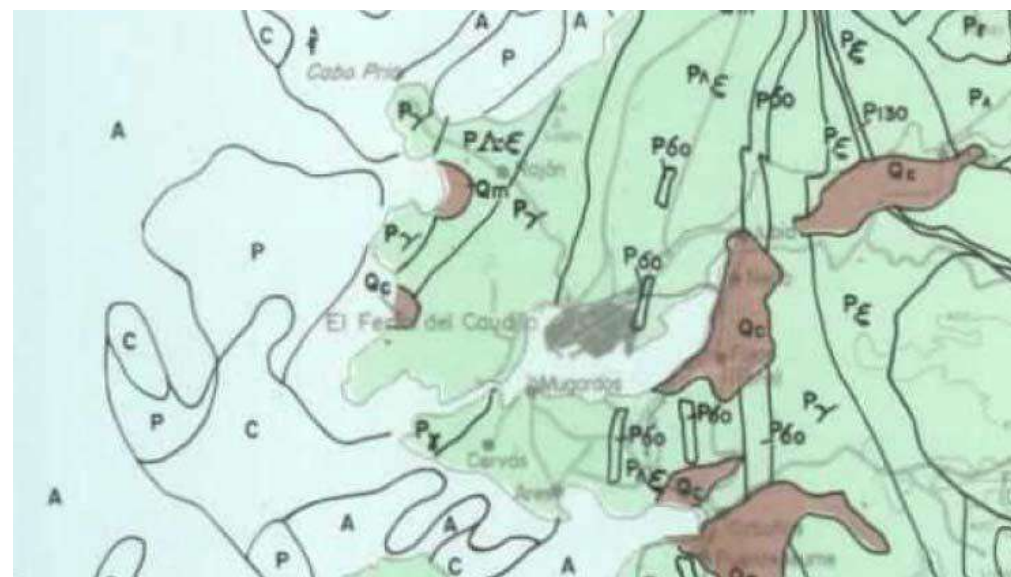


Fig 3. Mapa de formaciones de superficiales y del substrato (IGME).

En la "Hoja nº 8: A Coruña" del mapa geotécnico del I.G.M.E. se distinguen varias regiones situándose la zona de proyecto en la I2.

Se distribuye preferentemente por las rías de A Coruña Y Ferrol, que corresponde a la zona SO de la Hoja proporcionada por el IGME, alcanzando su máximo desarrollo en la zona comprendida entre la vertical de Ferrol y la de Xubia. Está compuesta por una mezcla de materiales fácilmente foliados, muy lajosos y poco resistentes a la erosión, entre los que destacan las micacitas, los esquistos y los micaesquistos.

Sobre el terreno se observan colores marrones y pardo-rojizos, con eventuales zonas de tonalidades más vivas: amarillas, rojas, etc., presentando una morfología de formas suaves, recubiertas por depósitos limosos y arcillosos procedentes de su alteración.

La dualidad de estos dos tipos de estructura: la lajosa de formación sin alterar, y la amorfa de la alterada, provoca fenómenos de deslizamientos de los últimos depósitos, si bien la importancia de los mismos es muy pequeña. Mayor importancia pueden tener los deslizamientos producidos en la roca sana al incidir cargas externas sobre las direcciones de foliación y a favor de las pendientes

naturales, pues en este caso los movimientos de tierra pueden ser de considerable volumen.

El área se considera como prácticamente sin acuíferos, impermeable y con unas condiciones de drenaje, por escorrentía superficial, favorable. Sin embargo, la acción prolongada del agua sobre la misma produce su infiltración a través de los planos de tectonización, creando aisladamente zonas de alteración, eminentemente arcillosas, y muy saturadas.

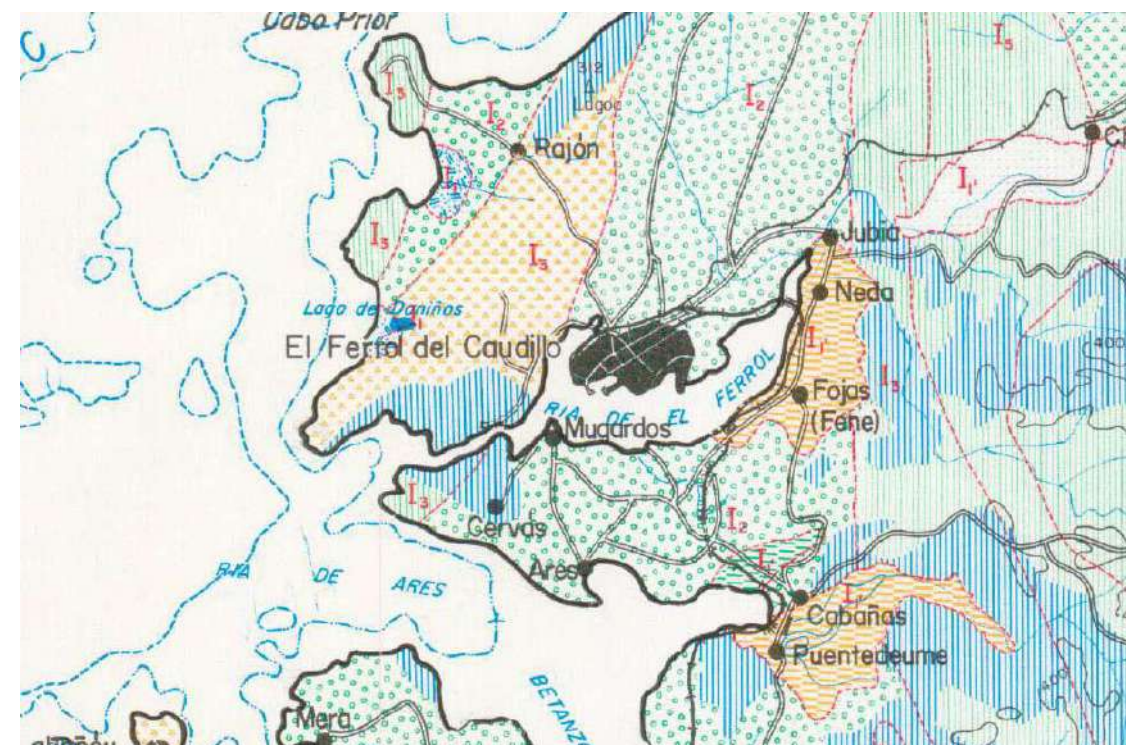


Fig 4. Mapa de interpretación geotécnica.

Sus características geotécnicas se consideran, con las excepciones que implican los aspectos anteriormente señalados, como favorables, pues su capacidad portante es elevada y la posibilidad de aparición de fenómenos de asentamiento, siempre y cuando no se esté sobre zonas alteradas, nula.

3. TRABAJO DE CAMPO

3.1 TRABAJOS REALIZADOS

La inspección del entorno circundante al de la actuación constructiva que se proyecta, constata la presencia generalizada de grandes espesores de rellenos antrópicos, recubiertos por viales y edificaciones, constituyendo en su conjunto el Muelle de Fernández Ladreda y prácticamente la totalidad del Muelle Espigón



Exterior. Se ha interpretado su significado de cara a la obra que se proyecta gracias a los datos arrojados por los sondeos mecánicos facilitados por la APFSC y realizados por la empresa "CYE" en el "Estudio de Rehabilitación del Firme de la Carretera Interior del Puerto Interior de Ferrol", ámbito común a nuestro Proyecto y que no es sino una ampliación a la documentación geotécnica ya tratada y facilitada por la Autoridad Portuaria. Dentro de la caracterización se incluye el valor obtenido en el Ensayo de Penetración Estándar (SPT) para cada tipo de suelo. Cabe recordar que, debido al ámbito de nuestro Proyecto, la información obtenida de los sondeos es suficiente como para definir qué nos vamos a encontrar en las zonas de actuación dentro del Puerto Interior de Ferrol.

SONDEOS MECÁNICOS

Para ello se han realizado 6 sondeos en los puntos que aparecen representados, con el PK correspondiente a su posición dentro de la Calle Principal, en el plano que se adjunta como Apéndice al final de este Anejo. Para la selección de estos puntos, así como la profundidad de los sondeos, se han seguido las recomendaciones indicadas en la "ROM 0.5-05.Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias, intentando emplazarlos correctamente para conseguir una caracterización fiel de las zonas de interés.



Los sondeos se llevaron a cabo mediante avance en rotación con corona hueca. Este método permite realizar sondeos en suelos firmes y rocas y posibilita la toma de muestras y recuperación continua de testigos de perforación. Los sondeos mecánicos proporcionan información continua sobre el terreno que se atraviesa y permiten determinar algunas características de dicho terreno.

Para la realización de los sondeos mecánicos se ha utilizado una sonda tipo Craelius. La perforación se realiza por rotación, con diámetros de 86 y 101 mm. Se contempla la posibilidad de entubación en caso de inestabilidad de la pared del sondeo.

Para definir la profundidad de los sondeos encaminados a estudiar problemas de estabilidad de taludes de relleno será preciso estimar antes la máxima profundidad de los deslizamientos potenciales.

Ensayos SPT

Durante la perforación de los sondeos se han realizado ensayos de penetración estándar, S.P.T. Éste es el más común dentro de los ensayos "in situ" y se caracteriza por:

- Multitud de empresas que lo realizan
- mejor ensayo para investigar la compacidad de depósitos de arena en profundidad.

El ensayo se realiza dentro de un sondeo cuyas paredes son estables o están soportadas por un revestimiento adecuado. Una vez alcanzada la profundidad donde ha de realizarse el ensayo y estando el fondo limpio de los detritus del sondeo, se procede a hincar, en el fondo, una tubería hueca con la punta biselada (cuchara SPT) de diámetro exterior igual a 51 mm (2") y de diámetro interior igual a 35 mm (1 1/8").

El ensayo se realiza por golpeo y en caída libre de una maza de 63,5 Kg de peso y desde una altura de 76cm. El elemento de ensayo se introduce en el terreno (60 cm divididos en cuatro tramos de 15 cm). El resultado del ensayo es el número (N) de golpes necesarios para introducir los dos tramos intermedios de 15 cm cada uno. Si el golpeo supera un valor $N=100$ golpes se interrumpe el ensayo considerando que se ha alcanzado el rechazo.

El índice proporcionado por este ensayo está relacionado con la compacidad de las arenas. Según Terzaghi y Peck (y recogido en la ROM) la relación es la siguiente:

Compacidad según el NSP (relación COMPACIDAD: N (SPT)).

Muy suelto: 0-4

Suelto: 4-10

Compacto: 10-30

Denso: 30-50



Muy denso >50

4. ENSAYOS Y CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL SUELO

4.1 ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras obtenidas durante la campaña de campo, se han de trasladar al laboratorio para llevar a cabo los ensayos de identificación.

Los ensayos ejecutados sobre las muestras de suelo son:

- Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE-103100.
- Granulometría de suelos por tamizado. UNE-103101.
- Densidad
- Humedad mediante secado en estufa. UNE-103300.
- Límite líquido. UNE-103103.
- Límite plástico. UNE-103104.
- Ensayo de compresión simple.

También se realizan ensayos Químicos como son:

- Contenido en sulfatos solubles en los suelos. UNE-103202.
- Acidez Baumann-Gully. EHE.
- Determinación del contenido de materia orgánica. UNE-103304.

4.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES

El terreno situado bajo los futuros colectores principalmente y también bajo la nueva pavimentación se considera formado por las unidades geotécnicas que se describen a continuación. También consideramos las clasificaciones geotécnicas establecidas el PG-3, documento referente a firmes.

RELLENOS ANTRÓPICOS PORTUARIOS: UNIDAD GEOTÉCNICA 1

Conforman el núcleo del muelle. Se trata del material más abundante en la zona objeto de proyecto, constituyendo siempre el terreno aflorante en superficie. Se trata de los rellenos llevados a cabo para ganar al mar los terrenos correspondientes a los Muelles pertenecientes a la estructura portuaria del Puerto Interior de Ferrol. Están constituidos por materiales muy heterogéneos en cuanto a origen y tamaño, distinguiéndose también diferentes capas:

- Fragmentos de hormigón en matriz arenosa.

- Material tipo "todo-uno" compuesto por fragmentos de granito meteorizado en grado III en matriz limoarenosa.

- Materiales arenolimosos mezclados con restos graníticos.

· En cualquier caso, se trata de rellenos de suelo seleccionado sobre rellenos de suelo tolerable.

Sus propiedades geotécnicas van a depender principalmente de sus características macroscópicas (tamaño de bloques y volumen de macrohuecos), lo que no es posible caracterizar en un laboratorio.

De las muestras de granulometría más fina se sabe que se trata de granulometrías heterogéneas donde los materiales se clasifican como arenas con finos (SP-SM) o limos de baja plasticidad (ML); sus densidades son relativamente bajas, con una densidad aparente media de entorno a los 18.5 KN/m³ y una densidad seca media de 14.4 KN/m³, lo que indica una compactación reducida. Según el PG-3, documento relativo a estructuras de firmes, se podría clasificar de forma estimativa estos materiales como tolerables, donde puede considerarse un NSPT característico de 15, lo que indica una compacidad medianamente densa.

A partir de estos condicionantes pueden determinarse los siguientes parámetros de resistencia al corte para los rellenos antrópicos:

$$c' = 5-10 \text{ KPa}$$

$$j' = 32^\circ$$

El espesor total oscila entre 10 y 12 metros.

DEPÓSITOS DE FONDO DE RÍA

Sobre el sustrato rocoso alterado formado por esquistos y bajo los rellenos portuarios, se disponen directamente los depósitos de fondo de ría. No afloran en superficie, siempre se encuentran recubiertos por los rellenos antrópicos (o por el mar).

Pueden distinguirse varios niveles en los que resulta difícil establecer una distinción neta entre ellos, ya que no hay discontinuidad sino material de tránsito. De todos modos se puede hablar de al menos tres (3) niveles en función de su granulometría, deformabilidad y comportamiento geotécnico en general.

DEPÓSITO DE FONDO DE RÍA COHESIVO: UNIDAD GEOTÉCNICA 2

La primera de estas capas, situada bajo los rellenos portuarios está formada por un depósito de fondo de ría de naturaleza eminentemente cohesiva. Se trata de





fangos limoarcillosos de color negro, olor fetido, elevada plasticidad y abundante materia orgánica. Presentan en su interior restos de fragmentos de conchas.

Generalmente se sitúan a menor profundidad, inmediatamente bajo los rellenos antrópicos. Constituye la principal capa susceptible de sufrir asientos. El espesor por lo general no supera los 3 metros.

Granulométricamente, se trata de suelos finos con algunas gravas y arenas, si bien intercala capas de materiales más gruesos. Gran parte de la proporción de gruesos detectada en los ensayos corresponde con restos de conchas.

La plasticidad es muy elevada, alcanzando valores muy altos del límite líquido (máximo 87.0, media 64.9, con todos los valores por encima de 50). De hecho la humedad que presentan las muestras es también muy elevada, encontrándose todos los valores en torno al límite líquido obtenido en laboratorio para cada muestra.

Según el sistema de clasificación USCS la mayor parte de las muestras poseen características de suelos orgánicos de alta plasticidad (OH).

La densidad aparente media es de 15.4 KN/m³, lo que se traduce en una densidad seca media de 9.40 KN/m³.

Como se ha indicado el contenido en materia orgánica es muy elevado, con un valor medio de 3.15 %, máximo de 4.8 %.

Los ensayos SPT muestran consistencias blandas – medias, con valores comprendidos entre 0 y 13, pudiéndose considerar como un valor característico el de 4. Los ensayos de resistencia a compresión simple indican también una consistencia blanda – media, con un valor medio de 81 kPa y valores extremos de 66 y 122 kPa, pudiéndose considerar para el cálculo un valor en el entorno de 70 kPa.

Dentro de la esta unidad con alto porcentaje de finos y con consistencia media – blanda ha podido llevarse a cabo un ensayo edométrico, para evaluar su deformabilidad. El resultado muestra una gran deformabilidad, ya que se ha obtenido un coeficiente de compresibilidad c_c de 0.91, siendo el coeficiente de entumecimiento c_s de 0.07. Aparentemente la muestra ensayada se encuentra normalmente consolidada, ya que a 14 m de profundidad se ha obtenido una presión de sobreconsolidación en torno a

110 – 120 kPa. Con respecto a la velocidad de los asientos se ha obtenido un c_v de laboratorio de $2.6 \cdot 10^{-4}$ cm²/s. No obstante el coeficiente de consolidación macroscópico debe ser mucho mayor, debido a las intercalaciones de materiales gruesos, que constituirán canales preferentes de drenaje.

Generalmente se considerar que el valor macroscópico puede ser 10 veces superior al valor de laboratorio.

De acuerdo con el PG-3, estos materiales se pueden clasificar, de forma estimativa como suelos marginales, debido a su alta plasticidad y al importante contenido en materia orgánica que presentan.

DEPÓSITO DE FONDO DE RÍA GRANULAR: UNIDAD GEOTÉCNICA 3

Formados por fangos limoarcillosos con esqueleto de arenas de grano grueso y gravillas subredondeadas de cuarzo. Se sitúan bajo los depósitos cohesivos debido a un fenómeno de granoselección energética. Las gravas son milimétricas, alguna centimétrica, y dan lugar a una estructura canto-soportada.

Granulométricamente se trata principalmente de arenas con algunos finos (generalmente limos de baja plasticidad), en las que se aprecia que el contenido en finos nunca supera el 30 %. La plasticidad es media y se pueden clasificar, según el sistema de clasificación USCS, como arenas limosas (SM-SP). Los ensayos de penetración estándar, SPT, se sitúan en el intervalo de 10–45, pudiéndose considerar como valor característico el de 15. De acuerdo con la caracterización PG-3, y de forma estimativa, estos suelos se clasificarían como adecuados.

El espesor típico detectado es de 2.00 – 2.50 metros.

DEPÓSITO DE FONDO DE RÍA ARENOSO ANTIGUO: UNIDAD GEOTÉCNICA 4

Formado por sedimentos de mayor antigüedad que los suprayacentes, es la que con menor espesor aparece (hasta 2.50 m, no habiéndose detectado en algunos de ellos) y la que menor influencia va a tener en proyecto, debido a su reducida deformabilidad. Está formada por limos de baja plasticidad y arenas, de consistencia firme a dura, en transición a la capa superior de esquistos muy meteorizados.

Estos materiales se clasifican como arenas con finos (SM-SP) o limos de baja plasticidad (ML). Las densidades son más elevadas que en las unidades

suprayacentes, con densidad aparente de 19.4 KN/m³ y densidad seca de 15.8 KN/m³. De acuerdo con los ensayos SPT ($NSPT = 38$ y 51) la compacidad es densa y su consistencia es dura, si bien los resultados de compresión simple son bajos (121 kPa). El contenido en materia orgánica es bajo (0.40 %). Se ha llevado a cabo un ensayo edométrico, observándose que la consolidación se produce de forma muy rápida ($c_v = 0.22$ cm²/s) y que el índice de compresibilidad c_c es reducido ($c_c = 0.12$). De forma estimativa, estos materiales, según el PG-3, se pueden clasificar como tolerables–marginales (por plasticidad).

**SUELOS RESIDUALES: UNIDAD GEOTÉCNICA 5**

Corresponde con la capa superior de suelos de alteración de los esquistos que subyacen en este ámbito del margen Este de la Ría de Ferrol. Tiene un espesor de consideración, ya que en todos los sondeos se han perforado al menos 5 m, alcanzándose únicamente macizo rocoso con grado de alteración IV.

Pueden indicarse como características generales las siguientes:

- Granulometrias de arena con finos
- Plasticidad baja, con límite líquido medio de 36.7 y máximo de 43.8. El índice de plasticidad medio es de 6.7
- Según la USCS se clasifican como arena con limos (SM – 67 %) o como limo de baja plasticidad (ML – el 33 % restante)
- La densidad media es de 2,00 Tn/m³
- La consistencia / compacidad es elevada. NSPT siempre por encima de 40
- De forma estimativa, según el PG-3 se pueden caracterizar como suelos adecuados.

4.3 COMPROBACIONES GEOTÉCNICAS**EXCAVABILIDAD Y ESTABILIDAD**

Tal y como se puede deducir de todo lo expuesto anteriormente, toda la red de colectores discurrirá en el interior de la unidad de rellenos antrópicos (unidad geotécnica 1). En dicha unidad la excavación de la zanja podrá ser ejecutada con facilidad por medios mecánicos convencionales.

Se ha descartado la realización de más sondeos, porque se dispone de una buena caracterización, debido a la gran densidad de ensayos realizada para proyectos anteriores por la Confederación Hidrográfica Miño-Sil y cuya información ha sido desarrollada más en detalle por la Autoridad Portuaria.

En las otras explanadas del Puerto las condiciones del sustrato son más favorables, ya que se prevén espesores de relleno menores por la morfología del terreno y por la mayor antigüedad de los muelles.

Por ejemplo, el perfil del terreno del muelle Cerramiento Norte, se sintetiza en el croquis siguiente:

- 10 m: rellenos
- 9 m: fangos
- 4 m: arenas

10 m: esquistos grado V

Inevitablemente la excavación atravesará el nivel freático, circunstancia que proporcionará unas condiciones de contorno mucho más severas que si la zanja se realizara en condiciones secas.

Se considera oportuno calcular los taludes estables en el punto de mayor altura de excavación. Para ello se establece en primer lugar la condición geotécnica de los materiales que se consideran fundamentalmente de naturaleza granular ($c=0.1-0.5$ Tn/m²), compacidad suelta y con un N₃₀ del orden de 10 en los 4 metros superiores.

De dicha condición y usando las expresiones de corrección del valor de N con la profundidad de Peck, Hanson y Thornburn (1974), Wolf (1989), Hatanaka (1996) y Meyerhof, se deducen los siguientes valores de $\phi'(^{\circ})$:

Profundidad (m)	N _{cor} corregido	ϕ (°)	Unidad geotécnica	ϕ (°) promedio
1.50	22.74	36	RELLENOS ANTRÓPICOS	33
4.95	13.89	33		
6.60	12.19	32		
8.25	10.99	32		
9.90	10.08	31		
11.55	2.27	23	FANGOS	23
13.20	2.00	23		
15.00	3.01	23		
17.00	2.84	23		
19.00	7.37	30	ARENAS	30
21.00	25.46	36	SUELO RESIDUAL	36
24.00	23.85	36		
27.00	28.14	37		
30.00	26.72	37		
33.00	25.49	37		

Pese a ello, el valor del ángulo de rozamiento interno en varias de las unidades geotécnicas, se ha decidido disminuirlo ligeramente, del lado de la seguridad. Concretamente para la unidad de rellenos antrópicos, se considerara $f=32^{\circ}$, tal y como se ha expuesto en el CUADRO 1.

La densidad saturada g_{sat} , se estima del orden de 18.5-19.0 KN/m³. Partiendo de dichos datos, para una zanja de 4.50 metros de profundidad y un coeficiente de seguridad de 1.3 (que se considera exigible para una excavación provisional), los



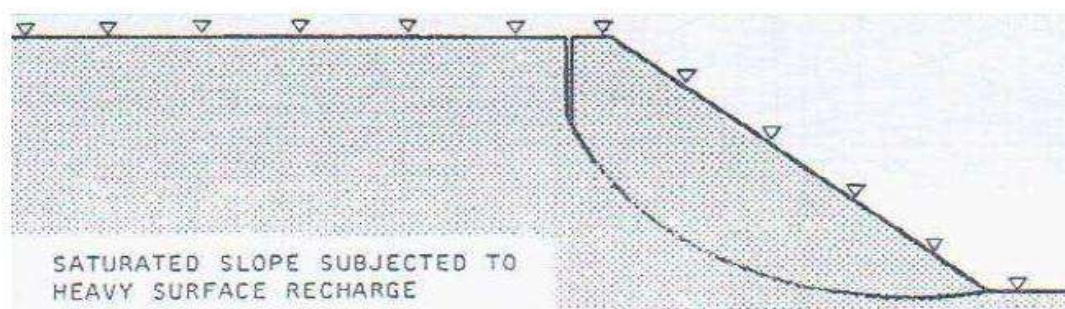
PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

factores adimensionales de cálculo de estabilidad para rotura circular por el pie del talud, según Hoek y Bray, son:

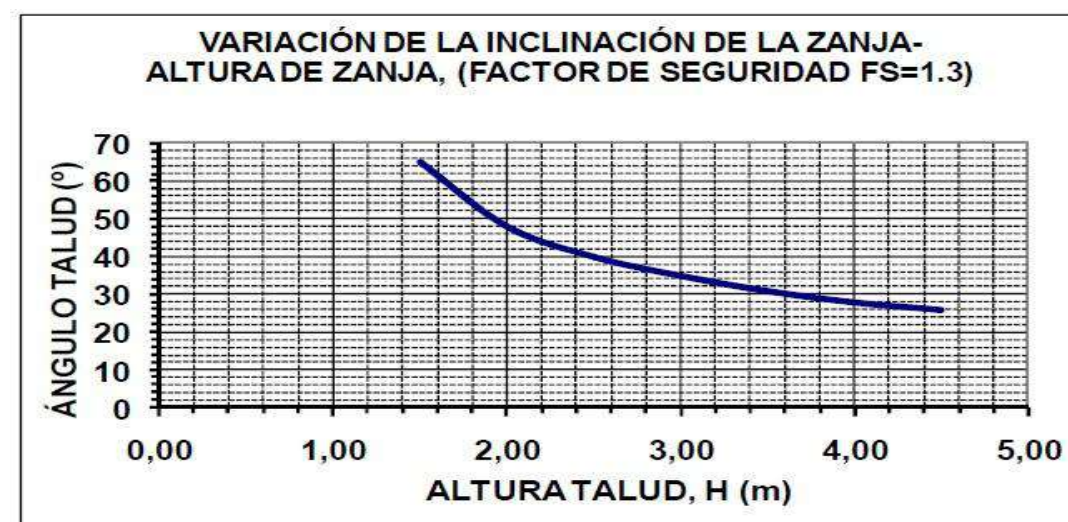
$$\frac{c}{\gamma \cdot H \cdot \operatorname{tg} \varphi} = 0.0936$$

$$\frac{\operatorname{tg} \varphi}{FS} = 0.48$$

Dado que el nivel freático se sitúa a 0.5 metros de profundidad (situación de PMVE), se utiliza el ábaco **número 5** de los citados autores y que se corresponde con una situación prácticamente sumergida tal y como recoge la siguiente figura:



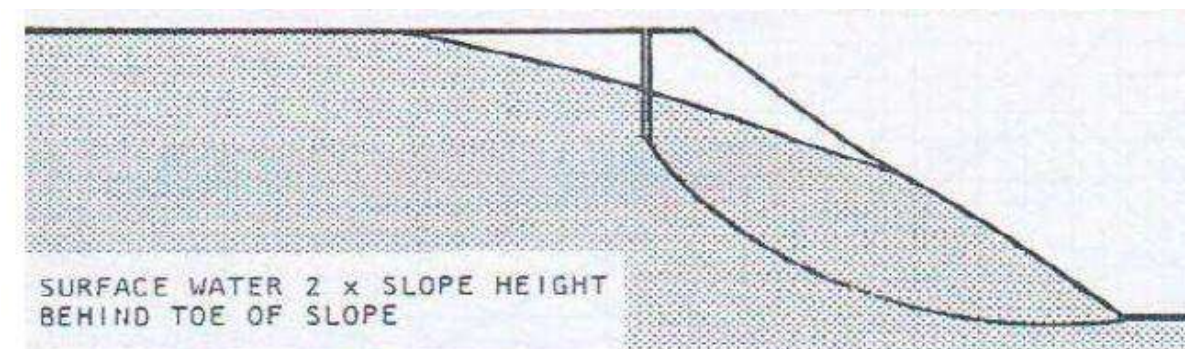
Para los materiales del relleno portuario, se obtiene la siguiente curva:



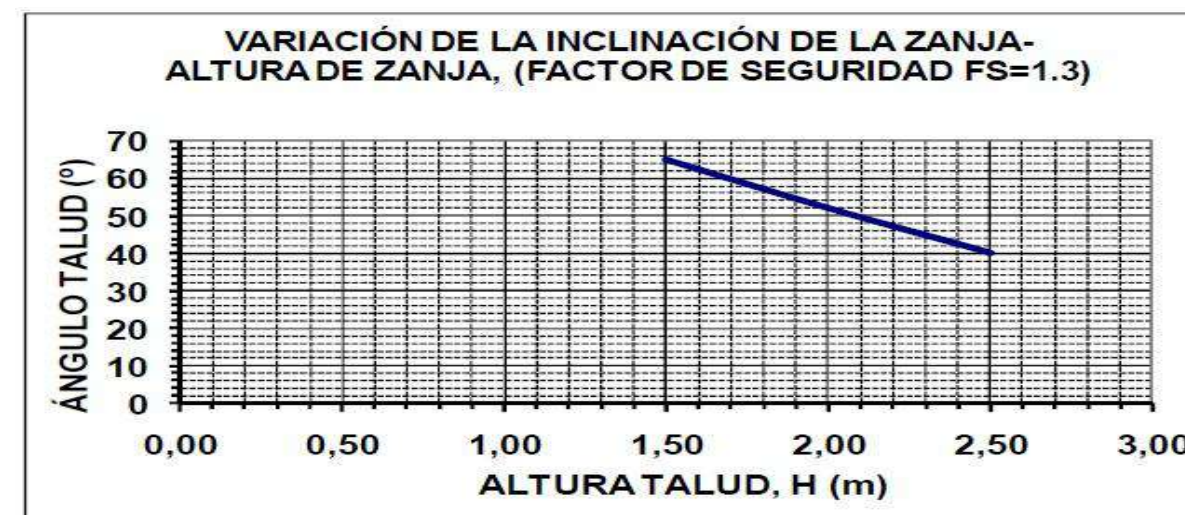
Lo que conlleva taludes de relación H: V 2:1 (del orden de 26°) para las alturas máximas previstas, y que para los rellenos portuarios analizados se ha calculado su variación con la altura.

Si por resultar excesivo el pasillo de afección, no pudiera excavarse con dicha relación, sería inevitable el hacerlo con la ayuda de entibación.

En caso de poder trabajar en condiciones parcialmente saturadas, (situación próxima a la de PMVE), se utiliza el ábaco **número 4** de los citados autores y cuya situación se refleja en la siguiente figura:



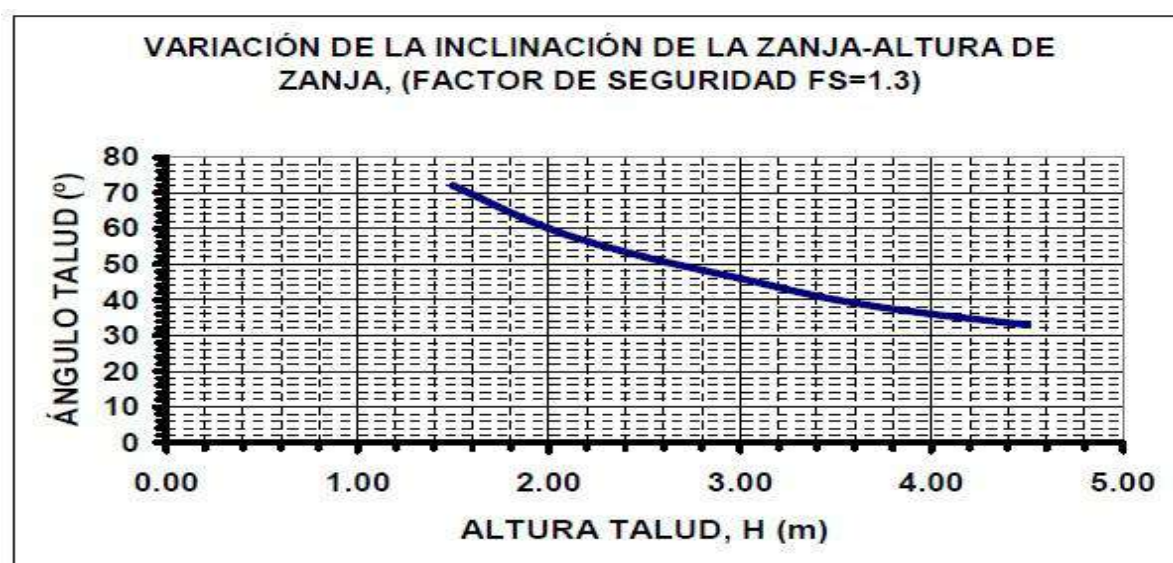
Dicho ábaco no está desarrollado para ángulos de talud inferiores a los 40°, que para los materiales que constituyen el relleno portuario resulta admisible para excavaciones de 2.50 metros de altura. Por dicho condicionante se han supuesto valores situados entre los que se obtienen para la situación pésima (ábaco n.5) y los que se obtienen para la situación óptima previsible (ábaco n.3) lo que conlleva taludes de relación H:V 2:1.15 (del orden de 30°).



Las condiciones de trabajo a las que se ha de tender durante la ejecución de la obra, son las del nivel freático prácticamente abatido en el pie de talud de excavación, lo que se corresponde al ábaco **número 3**, cuya situación física queda reflejada en la siguiente figura:



Para los materiales que componen el relleno portuario (unidad geotécnica 1), en estas condiciones, se podrán practicar para las máximas alturas de excavación, inclinaciones del orden H: V de 3:2 (aproximadamente 33-34°). La curva en función de la altura de excavación que se obtiene, es la siguiente:



Por tanto, para las condiciones pésimas de nivel freático (ábaco n.5, nivel freático en coronación de talud), en ausencia de entibación, se recomiendan los siguientes taludes de excavación:

H excavación (m)	H:V
1.50	2:3.5
2.00	1:1
2.50	6:5
3.00	5:4
3.50	3:2
4.00	3.5:2
4.50	2:1

En todo caso, dada la naturaleza de los materiales existentes en las zanjas de excavación (rellenos antrópicos) y la presencia del nivel freático fluctuante por la carrera de mareas, se considera imprescindible por motivos de seguridad la entibación, apuntalamiento y achique de las zanjas.

CAPACIDAD PORTANTE

Se llevará a cabo un estudio sobre la capacidad portante de los materiales, especialmente de los materiales de relleno portuario (unidad geotécnica 1), con el fin de cuantificar la resistencia de los mismos, en base a los ensayos SPT.

Los valores promedio obtenidos de los Nspt ejecutados en campo proporcionan los siguientes datos:

UNIDAD GEOTÉCNICA	N _{SPT} PROMEDIO DE CAMPO	N _{SPT} corregido
UG1: RELLENO ANTRÓPICO	10-13	13-34
UG2: FANGOS	2-7	2-3
UG3 y 4: ARENAS Y GRAVAS	10-30	8-22
UG5: SUELO RESIDUAL DE ESQUISTOS ALTERADOS EN GRADO V-IV	40-48	25-28

Ello pone de relieve que el relleno portuario (unidad geotécnica 1) tiene suficiente capacidad portante para albergar tuberías de funcionamiento hidráulico, pudiéndose imputar tensiones del orden de 0.70-1.00 kg/cm² a la profundidad de 6.00-7.00 metros medidos desde la rasante del terreno.

Sin embargo cabe esperar, para dichas tensiones, la existencia de asientos elásticos, de consolidación primaria y secundaria en los fangos.



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

La principal variable que impondrá las condiciones de contorno al cálculo de asientos será el espesor de fangos de ría, que en el ámbito de estudio para la red de colectores.

FASE 1:	UG1: Rellenos antrópicos	UG2: Fangos	UG3 y 4: Arenas	UG5: Residual de esquistos
ESPESOR (m)	13.50	10.00	2.00	5.00

FASE 3:	UG1: Rellenos antrópicos	UG2, fangos; UG3, arenas; UG4, arenas	UG5: Residual de esquistos
ESPESOR (m)	6.15	11.75	
	7.00	12.60	
	7.00	12.60	
	10.50	9.30	
	5.70	9.80	
	10.20	7.70	
	10.50	4.40	
	13.80		
	14.60	5.10	
	13.40	6.40	
	11.20	8.40	
	9.60		
	11.00	10.60	
	8.70	5.10	
	10.00		
	10.30	5.40	
	9.00	4.20	
	7.10	4.90	
	6.40		
	5.10	7.90	
Media:	9.36	7.90	8.00

Los espesores de las distintas unidades geotécnicas presentan una elevada variación que se refleja en los anteriores dos cuadros, correspondientes a las respectivas fases de estudio del terreno del Anejo de Geotecnia del Colector de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

UG: UNIDAD GEOTÉCNICA

Dada la elevada compresibilidad que presentan los fangos, unidad geotécnica 2, será tanto su espesor como su cota los que condicionarán la mayor parte del asiento previsible. Se opta por un perfil tipo conservador, que permita cuantificar los máximos asientos previsible.

El perfil del terreno se sintetiza en el siguiente croquis:

10 m: rellenos; Nspt cor =13-34

9 m: fangos; Nspt cor =2-3

4 m: arenas; Nspt cor =8-22

10 m: esquistos grado V; Nspt cor =25-28

CÁLCULO DE ASIENTOS

En la actualidad el Muelle de Fernández Ladreda, se encuentra desarrollando un proceso de consolidación secundaria cuyos valores máximos previsible se encuentran en el entorno de los 0.46 metros, transcurrida la consolidación primaria del mismo cuya previsión de asiento alcanzaba valores máximos de aproximadamente 0.30 metros.

La consolidación primaria se ha calculado aplicando su propia definición.

Dado que el peso de tierras excavadas y la imputación de cargas de la estructura es bastante similar, se desarrollan procesos de consolidación primaria de escasa cuantía. A ello se le debe añadir que previo a dicho asiento, se producirá un entumecimiento del terreno. Las fórmulas aplicadas para los procesos de consolidación primaria y de entumecimiento son:

$$\delta = \frac{H}{1+e_0} \cdot c_c \log\left(\frac{\Delta\sigma'_v + \sigma'_{v0}}{\sigma'_{v0}}\right)$$

$$\Delta h = \frac{H}{1+e_0} \cdot c_s \log\left(\frac{\Delta\sigma'_v + \sigma'_{v0}}{\sigma'_{v0}}\right)$$

Asiento bajo los colectores

El asiento total en los fangos cohesivos también variará a lo largo de la longitud de los colectores, dada la variación de espesor de los fangos (unidad geotécnica 2). Los asientos del colector tomando una altura máxima de excavación de entorno a **4.50** metros serán:





	Espesor Relleno (m)*	Espesor Fangos (m)*	Δh (cm)	σ_{bruta} (Tn/m ²)	σ_{neta} (Tn/m ²)	δ (cm)	$(\Delta h + \delta)$ (cm)	s (cm)	$\delta_{secundaria}$ (cm)	Asiento total (cm)
Hipótesis 1	10.00	9.00	-2.75	8.50	4.50	2.62	-0.13	1.64	5.48	6.99
Hipótesis 2	7.00	8.00	-2.68	8.50	4.50	2.35	-0.33	1.01	3.97	4.65
Hipótesis 3	10.00	5.00	-2.42	8.50	4.50	2.20	-0.22	1.64	3.97	5.39
Hipótesis 4	10.00	9.00	-2.75	8.50	4.50	2.62	-0.13	1.64	5.48	6.99
Hipótesis 5	7.00	9.00	-2.76	8.50	4.50	2.47	-0.29	1.01	4.35	5.07
Hipótesis 6	10.00	10.00	-2.82	8.50	4.50	2.71	-0.11	1.64	5.87	7.40
Hipótesis 7	11.00	11.00	-2.86	8.50	4.50	2.83	-0.03	1.75	6.63	8.35
Hipótesis 8	13.50	10.00	-2.85	8.50	4.50	2.89	0.04	1.75	7.57	9.36

Dadas las diferentes profundidades de excavación a las que transcurren los colectores, los asientos que experimentará la tubería serán variables, tal y como ya se ha referido más arriba. Así para profundidades de colocación de los colectores de **2.00** metros, los asientos previsibles, en cada una de las hipótesis anteriores, serán:

	Espesor Relleno (m)*	Espesor Fangos (m)*	Δh (cm)	σ_{bruta} (Tn/m ²)	σ_{neta} (Tn/m ²)	δ (cm)	$(\Delta h + \delta)$ (cm)	s (cm)	$\delta_{secundaria}$ (cm)	Asiento total (cm)
Hipótesis 1	10.00	9.00	-1.13	3.50	1.70	0.00	-1.13	0.66	6.44	5.97
Hipótesis 2	7.00	8.00	-1.37	3.50	1.70	0.00	-1.37	0.57	4.92	4.12
Hipótesis 3	10.00	5.00	-1.25	3.50	1.70	0.00	-1.25	0.66	4.92	4.33
Hipótesis 4	10.00	9.00	-1.13	3.50	1.70	0.00	-1.13	0.66	6.44	5.97
Hipótesis 5	7.00	9.00	-1.14	3.50	1.70	0.00	-1.14	0.57	5.30	4.73
Hipótesis 6	10.00	10.00	-1.39	3.50	1.70	0.00	-1.39	0.66	6.81	6.08
Hipótesis 7	11.00	11.00	-1.40	3.50	1.70	0.00	-1.40	0.66	7.57	6.83
Hipótesis 8	13.50	10.00	-1.36	3.50	1.70	0.00	-1.36	0.66	8.14	7.44

NOMENCLATURA

- Δh , entumecimiento.
- δ , asiento de consolidación primaria.
- s, asiento elástico en los rellenos.
- δ secundaria, asiento de consolidación secundaria.

Así pues los asientos previsibles en los colectores, se encuentran entre los intervalos que se obtienen de comparar la última columna de las dos tablas anteriores.

Como se puede ver el asiento principal que sufrirán los colectores, se deben básicamente a la consolidación secundaria de los fangos.

En general para disminuir los asientos, interesa que los tiempos de ejecución (apertura y cierre de zanja) por tramos sean pequeños.

También resulta una medida eficaz el disminuir la profundidad de excavación rebajando la superficie del terreno colindante, pero dicha acción conllevaría un sobrecoste en la unidad de obra de movimiento de tierras.

Dado que se prevé que la superficie del muelle esté afectada por una sobrecarga de uso de 10 Tn/m², dicha acción aumentará los asientos de los colectores, pero también los de toda la superficie de trabajo que componen los materiales del muelle Fernández Ladreda. La mayor parte de dicho asiento se producirá de forma instantánea en los materiales de relleno (unidad geotécnica 1), aumentando el valor del asiento por consolidación primaria (unidad geotécnica 2), calculado en las tablas anteriores, del orden de 12-20 centímetros en las zonas en las que se produzcan dichas sobrecargas, es decir en todo el muelle.

6. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS UG

CUADRO 1								
Unidad geotécnica (U.G.)	SUCS	Espesor (m)	N _{spt}	γ_{saca} (KN/m ³)	γ_{ap} (KN/m ³)	LL	IP	w (%)
U.G.1: Rellenos portuarios	SP-SM/ML/GP	10-12	10-15	1.50	19			
U.G.2: Limos orgánicos, fangosos, de alta plasticidad	OH	8-10	0-2	0.95	16.5-17	65-85	10	55
U.G.3: Arenas limosas	SM	2.5	10					
U.G.4: Arenas con gravas	SP	2.5	40	1.60	19			20
U.G.5: Suelo residual de esquistos alterados en grado V	ML-CL/SM	5-17 (11)	>40	1.60	21	NP	NP	25



CUADRO 1

Unidad geotécnica	c (KPa)	ϕ (°)	q_u (KPa)	E (KPa)	v	e	Cc	Cs	Cv (cm ² /seg)	K (m/s)
U.G.1: Rellenos portuarios	5-10	32		8000	0.3	0.7				$5 \cdot 10^{-5}$
U.G.2: Limos orgánicos, fangosos, de alta plasticidad	10	23	25	2500	0.3	1.01-2.02	0.17-0.91	0.07-0.018	$2.6 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-10}$
U.G.3: Arenas limosas	10	32		7500	0.3					
U.G.4: Arenas con gravas	10	32		9000	0.3	0.6	0.12			$1 \cdot 10^{-6}$
U.G.5: Suelo residual de esquistos alterados en grado V	30	30	50	100000	0.3	0.7				--



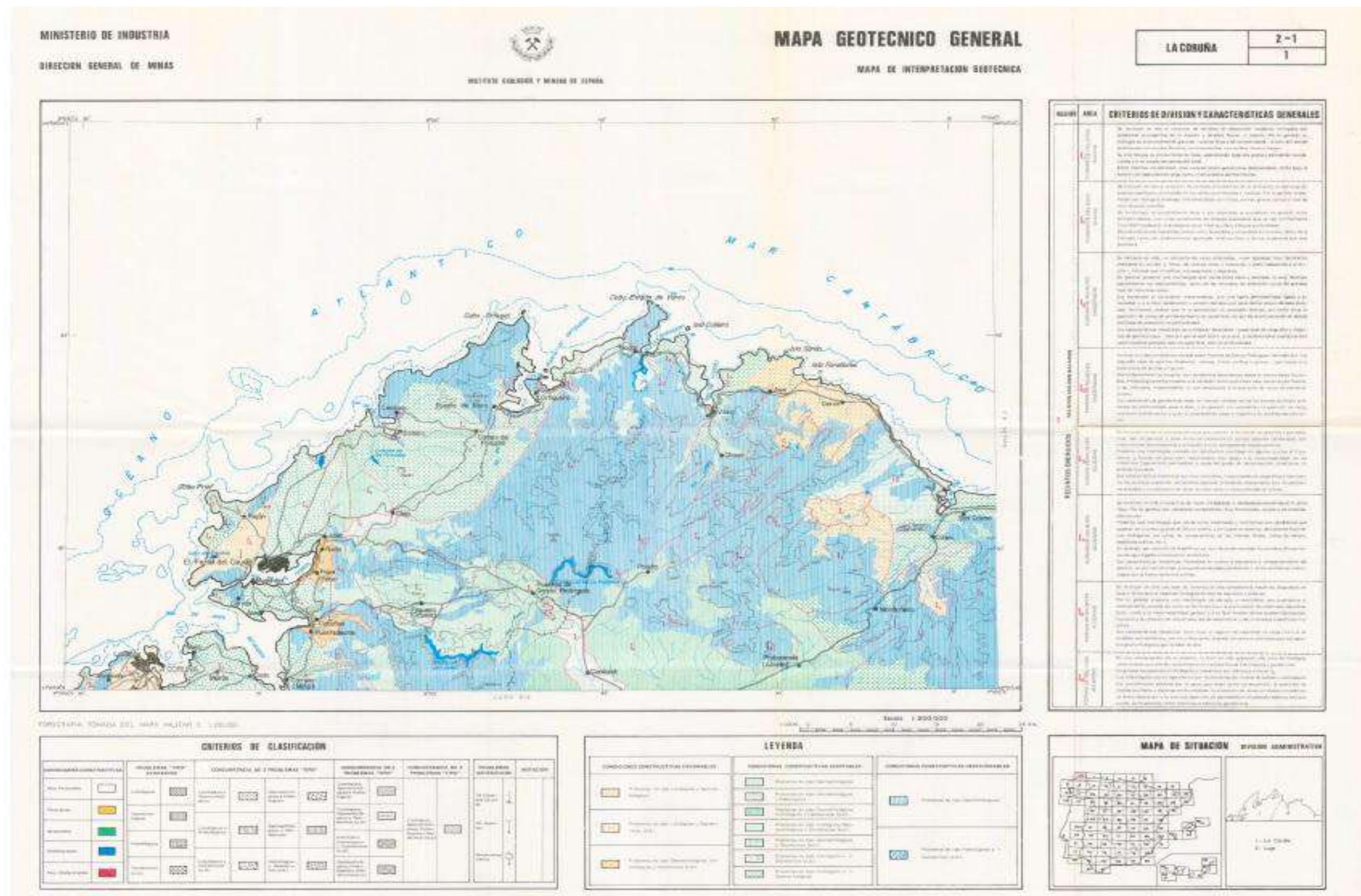
APÉNDICE Nº1: MAPA I.G.M.E.





ANEJO Nº11: ESTUDIO GEOTÉCNICO
PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

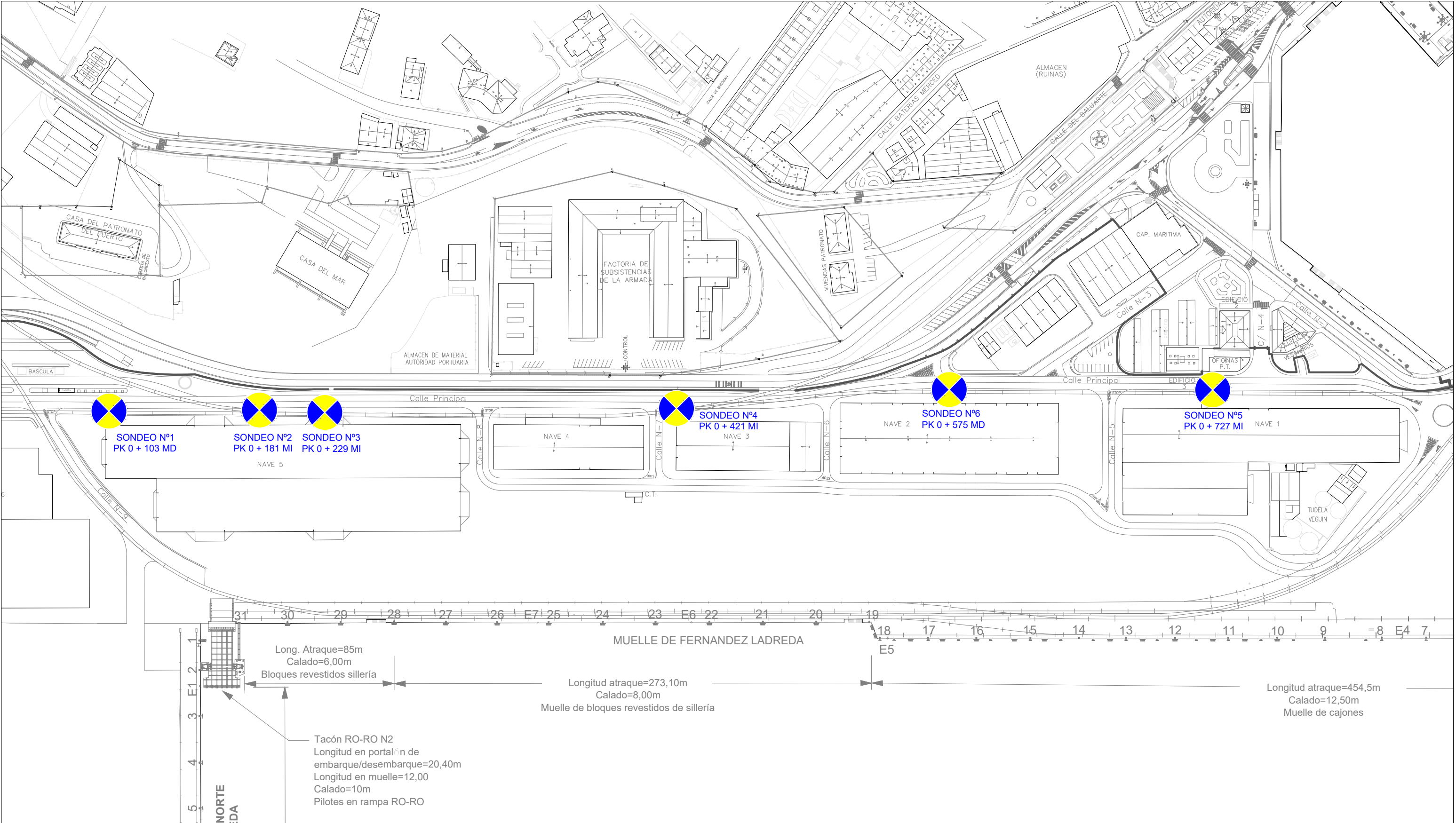
HOJA 1: LA CORUÑA (PLAN MAGNA) E:1/200.000








APÉNDICE Nº2: LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS EN LA CALLE PRINCIPAL





	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 11.1	Escala: 1:2000	Hoja: 16 de 20



APÉNDICE Nº3: TESTIFICACIÓN DE SONDEOS





ANEJO Nº11: ESTUDIO GEOTÉCNICO

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL



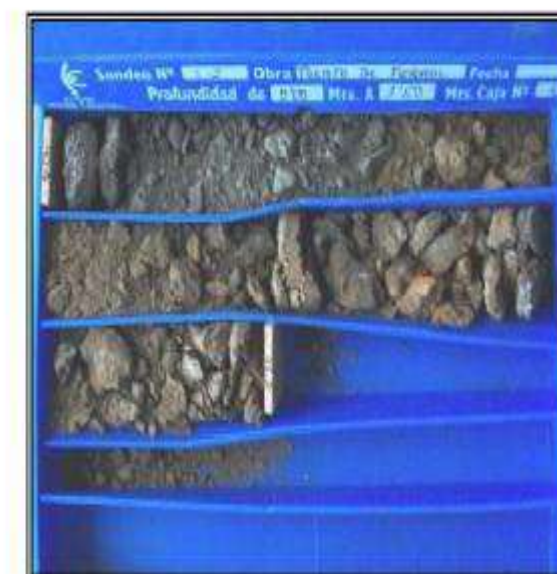
REGISTRO SONDEOS		
OBRA: ESTUDIO DE REHABILITACIÓN DEL FIRME DE LA CARRETERA INTERIOR DEL PUERTO DE FERROL		
REF. OBRA: 107/10	REF. LAB.: 10/2667	FECHA EJECUCIÓN: 08/04/2010
LOCALIZACIÓN: SONDEO 1 PK 0+103 MD		



De (m)	A (m)	Material	Descripción
0,00	0,15	Mezcla bituminosa en caliente	Mezcla compacta 3 capas sin adherencia entre ellas
0,15	0,30	Doble tratamiento superficial	-
0,30	0,55	Zahorra	Zahorra anfibolítica
0,55	1,50	Suelo	Suelo tolerable



REGISTRO SONDEOS		
OBRA: ESTUDIO DE REHABILITACIÓN DEL FIRME DE LA CARRETERA INTERIOR DEL PUERTO DE FERROL		
REF. OBRA: 107/10	REF. LAB.: 10/2667	FECHA EJECUCIÓN: 08/04/2010
LOCALIZACIÓN: SONDEO 2 PK 0+181 MI		



De (m)	A (m)	Material	Descripción
0,00	0,11	Mezcla bituminosa en caliente	Mezcla compacta 2 capas sin adherencia entre ellas
0,11	0,36	Triple tratamiento superficial	-
0,36	0,86	Relleno	Material adecuado
0,86	1,50	Suelo	Material tolerable



REGISTRO SONDEOS		
OBRA: ESTUDIO DE REHABILITACIÓN DEL FIRME DE LA CARRETERA INTERIOR DEL PUERTO DE FERROL		
REF. OBRA: 107/10	REF. LAB.: 10/2667	FECHA EJECUCIÓN: 08/04/2010
LOCALIZACIÓN: SONDEO 3 PK 0+229 MI		



De (m)	A (m)	Material	Descripción
0,00	0,08	Mezcla bituminosa en caliente	Mezcla rota 2 capas sin adherencia entre ellas
0,08	0,23	Doble tratamiento superficial	-
0,23	0,53	Zahorra	Zahorra granítica
0,53	1,50	Suelo	Material tolerable



REGISTRO SONDEOS		
OBRA: ESTUDIO DE REHABILITACIÓN DEL FIRME DE LA CARRETERA INTERIOR DEL PUERTO DE FERROL		
REF. OBRA: 107/10	REF. LAB.: 10/2667	FECHA EJECUCIÓN: 08/04/2010
LOCALIZACIÓN: SONDEO 4 PK 0+421 MI		



De (m)	A (m)	Material	Descripción
0,00	0,08	Mezcla bituminosa en caliente	1 capa mezcla compacta
0,08	0,28	Triple tratamiento superficial	-
0,28	0,83	Relleno	Material adecuado
0,83	1,50	Suelo	Material tolerable



REGISTRO SONDEOS		
OBRA: ESTUDIO DE REHABILITACIÓN DEL FIRME DE LA CARRETERA INTERIOR DEL PUERTO DE FERROL		
REF. OBRA: 107/10	REF. LAB.: 10/2667	FECHA EJECUCIÓN: 08/04/2010
LOCALIZACIÓN: SONDEO 5 PK 0+727 MI		



De (m)	A (m)	Material	Descripción
0,00	0,15	Mezcla bituminosa en caliente	Mezcla rota (las 2 capas) 2 capas sin adherencia entre ellas
0,15	0,30	Adoquín de granito	-
0,30	0,50	Hormigón	-
0,50	1,50	Suelo	Material tolerable



REGISTRO SONDEOS		
OBRA: ESTUDIO DE REHABILITACIÓN DEL FIRME DE LA CARRETERA INTERIOR DEL PUERTO DE FERROL		
REF. OBRA: 107/10	REF. LAB.: 10/2667	FECHA EJECUCIÓN: 08/04/2010
LOCALIZACIÓN: SONDEO 6 PK 0+575 MD		



De (m)	A (m)	Material	Descripción
0,00	0,10	Mezcla bituminosa en caliente	Mezcla en las 3 capas 3 capas sin adherencia entre ellas
0,10	0,20	Macadam bituminoso	-
0,20	0,55	Zahorra	Zahorra Granítica
0,55	1,50	Suelo	Material tolerable



ANEJO Nº12

ESTUDIO DEL CLIMA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CLIMA TERRESTRE
 - 2.1. TEMPERATURA
 - 2.2. HUMEDAD
 - 2.3. PRECIPITACIONES
 - 2.4. HORAS DE SOL
 - 2.5. IRRADIACIÓN GLOBAL
 - 2.6. NIEBLA
 - 2.7. VIENTO
3. LOCALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN "*CIS FERROL*"
4. CONCLUSIONES





El objeto del presente anejo es la caracterización del clima en la zona de la ría de Ferrol, donde se llevarán a cabo las diferentes actividades necesarias para la elaboración del Proyecto en el Puerto Interior de Ferrol.

Para ello se ha desarrollado tan sólo el Clima Terrestre debido a la naturaleza de nuestro Proyecto, cuya finalidad es la de urbanizar parte del área del Puerto y mejorar los servicios básicos existentes. Por tanto se ha entendido que un posible Estudio del Oleaje no era necesario y que el punto 2.7 correspondiente al Estudio del Viento desarrollará unos conceptos básicos en torno a este fenómeno, sin necesidad de elaborar un anejo independiente.

Todos los datos expuestos en este anejo se han obtenido de los informes climatológicos que la Xunta de Galicia posee a través de MeteoGalicia. Más específicamente, a través del Informe Anual Climatológico 2016. Las tablas de datos obtenidas de MeteoGalicia son a partir de datos registrados en 2016.

El Clima Terrestre es uno de los factores más importantes para la caracterización de una zona y por tanto necesario para conocer cualquier parámetro que pueda influir en el comportamiento climatológico.

Como ciudad costera que es, el clima de Ferrol se caracteriza por su suavidad y por la ausencia de cambios bruscos. Además, la ría de Ferrol, por su ubicación, se encuentra sometida a clima Atlántico, caracterizado por unas temperaturas moderadas con pocas oscilaciones, en la que las precipitaciones son abundantes.

Para la toma de datos necesarios para caracterizar el presente estudio se ha seleccionado la estación termo-pluviométrica más cercana al área de estudio, que como se puede ver en el siguiente mapa, corresponde a la estación de "CIS Ferrol".

La estación “*CIS Ferrol*” está ubicada a 43,49° de latitud y -8,25° de longitud; con una altitud de 37 metros. Dada de alta el 1 de Enero del año 2000 en el Ayto.de Ferrol, provincia de A Coruña. Las coordenadas exactas son:

Longitud	560578 UTMX-29T ED-50
Latitud	4815885 UTMY-29T ED-50

A continuación mostramos el mapa de localización de las estaciones.



2.1. TEMPERATURA

La temperatura de una zona es el parámetro climatológico más ampliamente conocido y estudiado; a partir de registros que se llevan a cabo al instante y que se almacenan a diario, semanal, mensual y anualmente. Se debe a su facilidad para realizar mediciones y por ser también socialmente el aspecto más valorado cuando se habla de clima.

Como ya hemos introducido, la ría de Ferrol, sometida a clima Atlántico, sufre unas variaciones térmicas mucho menores que las zonas sometidas a climas diferentes, tanto en España, como en Europa. Ello lo convierte en un punto atractivo no sólo para la actividad comercial sino también para el turismo.

Si recordamos uno de los objetos de este Proyecto es el de potenciar el turismo en la ciudad y más directamente en la zona vieja de Ferrol. Para ello necesitamos unas buenas condiciones climatológicas, y particularmente una buena temperatura para el desarrollo de actividades recreativas.

Es importante señalar que el mar actúa como un enorme depósito de calor, es capaz de absorberlo y cederlo a las capas bajas de la atmósfera. La capacidad calorífica del mar es 5,6 veces mayor que la de la tierra, lo que provoca que ceda calor en las épocas más frías y lo absorba en las más cálidas. Esto amortigua las fluctuaciones de temperatura, con lo que genera un clima templado.

A priori, la temperatura no va a ser un impedimento, como por ejemplo puede llegar a serlo la humedad. De todos modos, es conveniente estudiar los datos registrados en la zona para elaborar un análisis a partir del cual sacar nuestras propias conclusiones.

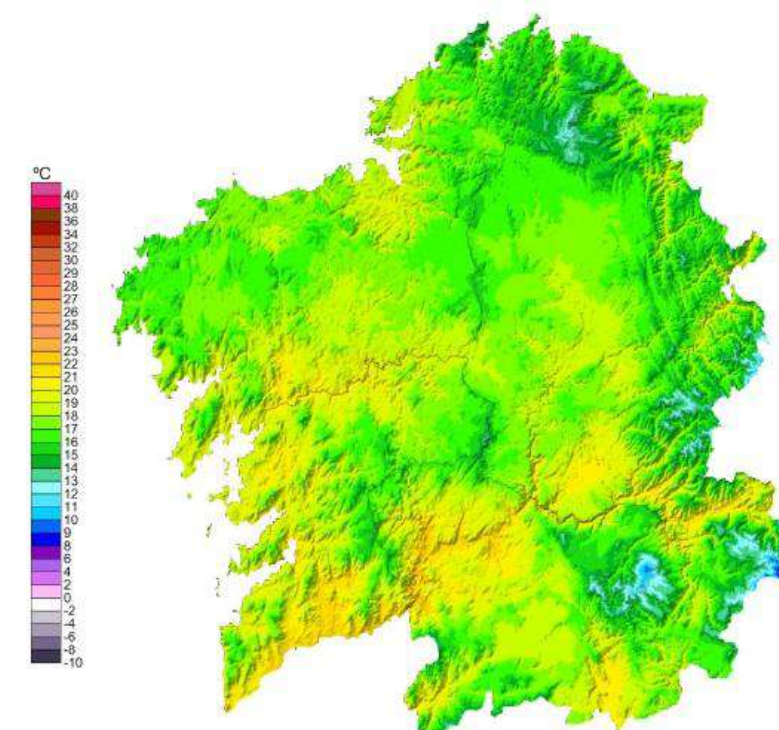


Figura 1: Mapa de temperatura media anual das máximas no ano 2016

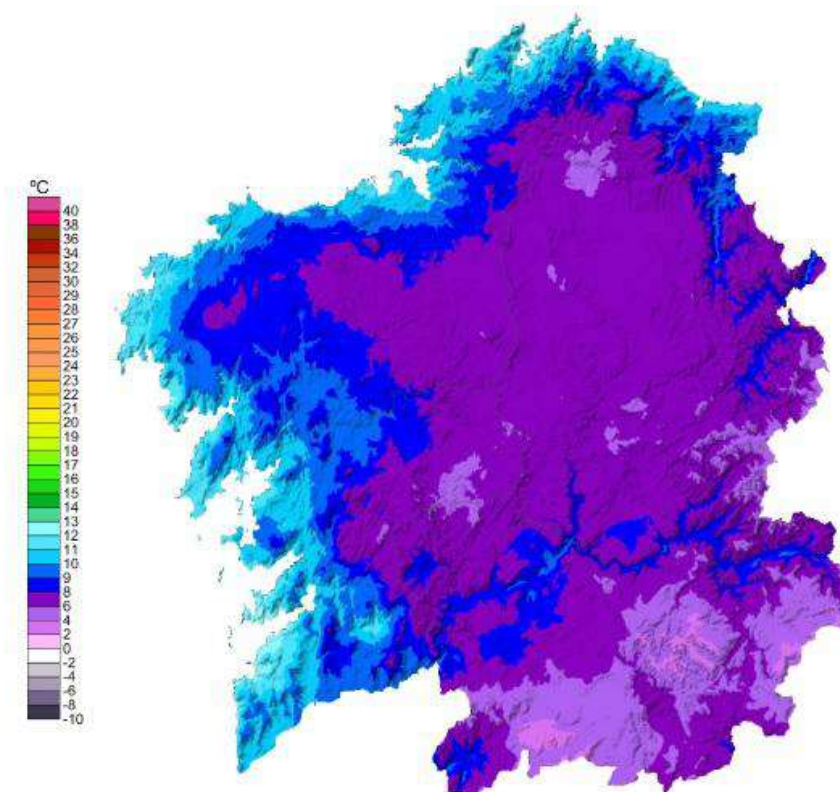


Figura 2: Mapa de temperatura media anual das mínimas no ano 2016



Tª MEDIA ANUAL 2016	14.34 (°C)
----------------------------	------------

TEMPERATURA MEDIA DEL AIRE (°C)											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
11.28	10.26	10.42	11.36	14.71	17.38	20.04	20.06	17.97	15.59	11.74	11.38
TEMPERATURA MÁXIMA DEL AIRE (°C)											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
20.6	17.88	18.22	21.37	28.94	26.96	35.24	34.5	29.63	28.18	23.78	21
TEMPERATURA MÍNIMA DEL AIRE (°C)											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0.94	1.57	1.39	1.97	4.56	10.33	11.38	11.72	10.33	8.89	4.34	1.82
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS (°C)											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
14.5	13.5	14.3	15.6	19.5	21.81	24.94	25.72	23.37	21.28	16.04	16.45
TEMPERATURA MEDIA DEL MÍNIMAS (°C)											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
8.1	7.2	7.1	7.6	10.8	13.33	16.12	15.51	13.85	11.82	8.56	7.81
DÍAS DE HELADA (DÍAS)											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.2. HUMEDAD

Es, junto con la temperatura y las precipitaciones, uno de los parámetros más influyentes en la vida cotidiana. No tan ampliamente conocido como lo es la temperatura, pero que tiene una gran importancia al caracterizar el clima.

Podría decirse que es la otra cara de la moneda cuando hablamos de clima Atlántico, que por un lado suaviza las temperaturas, tanto máximas como mínimas y por el otro implica una humedad ciertamente elevada que resulta, cuanto menos, molesto.

En los datos proporcionados por el "CIS Ferrol" podemos observar una cierta constancia en cuanto a la humedad relativa, que se mantiene en torno al 80%.

HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%)											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
85.5	84.8	79.1	79.8	82.3	83	77	78	87	84	87	86

HUMEDAD MEDIA ANUAL 2016	82.8 (%)
---------------------------------	----------

2.3. PRECIPITACIONES

La costa que nos abarca, al igual que el resto de la de Galicia, pertenece al dominio pluviométrico de húmedo a hiperhúmedo. El litoral que nos abarca recibe precipitaciones inferiores al promedio en su sector norte por el efecto de abrigo de golfos y ensenadas, así como gracias al resguardo que le proporciona la franja montañosa que discurre paralela al río Miño.

De todos modos, al tratarse de una zona tan húmeda y con tantas precipitaciones, habrá que hacer hincapié en este punto y mostrar un rango de tiempo suficientemente representativo que nos permita sacar unas conclusiones lo más ajustadas a la realidad posible.

LLUVIA (L/m²)											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
479.6	273.2	198.1	150.4	166.8	97.4	9.1	23.4	115.7	68.6	189.7	53.2
BALANCE HÍDRICO (L/ m²)											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
441.4	235	129	68.4	60.5	-23.4	-149	-117	26.7	-1.1	151.6	16.1
LLUVIA MÁXIMA DIARIA (L/ m²)											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
84.7	29.8	44	27.8	26.2	50.2	6.3	12.3	48.8	15.7	37.6	15.9

LLUVIA MEDIA ANUAL 2016	152.1 (L/m²)
--------------------------------	--------------

Por último, cabría destacar el concepto de *balance hídrico* introducido en dicha tabla. Este concepto hace referencia al resultado de comparar las ganancias y las pérdidas de agua ocurridas en un periodo de tiempo determinado. Las ganancias estarán representadas por la oferta pluviométrica del clima, mientras que las pérdidas por el agua consumida por la vegetación junto con la que se evapora



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

directamente cara a la atmósfera desde el suelo y las superficies libres de agua: la evapotranspiración.

Así, de un modo sencillo, el balance hídrico puede expresarse como:

$$\text{BALANCE HÍDRICO} = \text{PRECIPITACIONES} - \text{EVAPOTRANSPIRACIÓN}$$

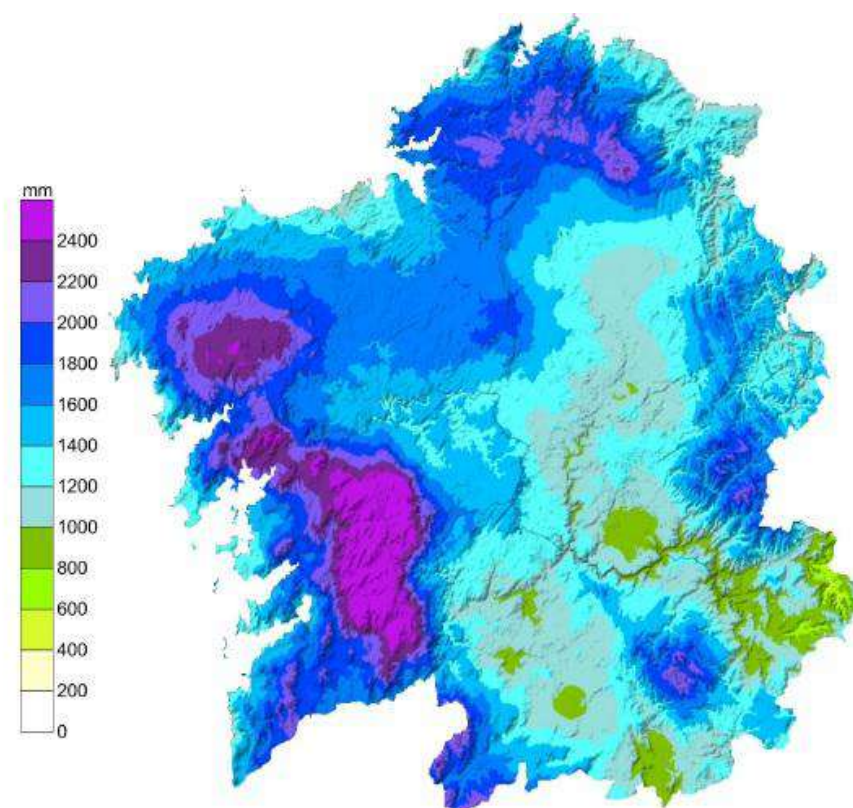


Figura 4: Mapa de precipitación acumulada no ano 2016

2.4. HORAS DE SOL

En este apartado se recoge directamente los datos aportados por el "CIS Ferrol" relativos a la suma de horas de sol que la estación ha recibido mensualmente, siendo un claro indicador del número de horas diarias que puede llegar a estar el día soleado. Indirectamente, nos puede servir para planear, en caso de ser este número de horas muy bajo, estructuras cubiertas donde realizar actividades.

HORAS DE SOL (h)											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
61.26	76.59	158.1	173	204.4	239.8	305.4	294	202.9	187.9	115.5	146.2

MEDIA ANUAL HORAS DE SOL 2016

180.42 (h)

2.5. IRRADIACIÓN GLOBAL

Del total de radiación que procede del Sol una parte se recibe directamente (directa), y otra proviene de la difusión y de las múltiples reflexiones que sufre la radiación a su paso por la atmósfera (difusa). Se llama radiación global a la suma de estas dos: la radiación directa (Q), y la difusa (q), de tal manera que:

$$\text{Radiación global} = Q + q$$

IRRADIACIÓN GLOBAL DIARIA (10kJ/m² día)											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
400	620	1165	1512	1827	2090	2376	2098	1492	1106	636	593

I.G.D. MEDIA ANUAL 2016

1323.25 (10kJ/m² día)

2.6. NIEBLA

En este apartado recogemos el número de días al año que la estación "CIS Ferrol" caracteriza de niebla. Nos muestra a "grosso modo" una cifra de días que la estación, situada en el mismo municipio que el área proyectada, puede sufrir de dicho fenómeno meteorológico. No es, en principio, un factor climático que pueda condicionar nuestra propuesta, a excepción de que el número de días sea muy elevado, por lo que habría que replantearse la viabilidad de la urbanización en la zona del Puerto Interior de Ferrol.

2.7. VIENTO

Este apartado podría ir desglosado en otro anejo particular, pero debido a que la nueva utilidad que se requiere para el Puerto no es otra sino recreativa, modificando la anterior utilidad comercial, se entiende que no es necesaria la realización de dicho anejo particular.

Entendiendo que, es la anterior finalidad del Puerto la que necesitaba un estudio más detallado y completo del "Viento", ya que puede afectar en gran medida a las





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

maniobras de los buques y de los operarios durante el transcurso de sus actividades diarias, creando situaciones de cierto riesgo.

Lo mismo ocurre en cierta medida con el "*Estudio del Oleaje*", imprescindible en la actualidad del Puerto que sin embargo no entra dentro de nuestro ámbito climatológico.

Por tanto en los siguientes prolegómenos plasmaremos los datos recopilados de la estación meteorológica de Ferrol que a través de la página de MeteoGalicia nos aporta los siguientes datos:

VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
14.4	12.24	13.32	12.24	10.08	9.9	12.96	10.87	NO	7.7	8.28	5.72
RACHA (km/h)											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
86.65	77.72	79.96	74.02	55.76	55.4	53.53	63.97	58.75	59.87	61.74	46.48

Es necesario mencionar que la misma estación "CIS Ferrol" creó en el año 2010 a partir de los datos registrados dos *ROSAS DE VIENTOS* que mostramos a continuación:

Para la realización de esta pequeña introducción respecto al "*Viento*" además de acceder a datos de la estación "*CIS Ferrol*" será necesaria la norma **ROM 0.4-95** para la caracterización de nuestra zona sobre este aspecto del clima. Para ello tomaremos las siguientes rosas de vientos y gráficas:

1. Rosa de vientos anual (1996-2005)
2. Rosa de vientos estacional (1996-2005)
3. Tablas Vmed-Dirección anual (1996-2005)
4. Tablas Vmed-Dirección estacional (1996-2005)
5. Régimen medio de Vmed anual (1996-2005)
6. Régimen medio de Vmed estacional (1996-2005)
7. Régimen medio de Vmed por direcciones anual (1996-2005)
8. Régimen medio de Vmed por direcciones estacional (1996-2005)

Se incluyen como ya hemos dicho dos tipos de estadísticas: rosas de viento y distribuciones conjuntas de dirección del viento. Las distribuciones conjuntas muestran histogramas y tablas de contingencia para los parámetros estudiados.

Las tablas de contingencia permiten cruzar la información de forma sectorial.

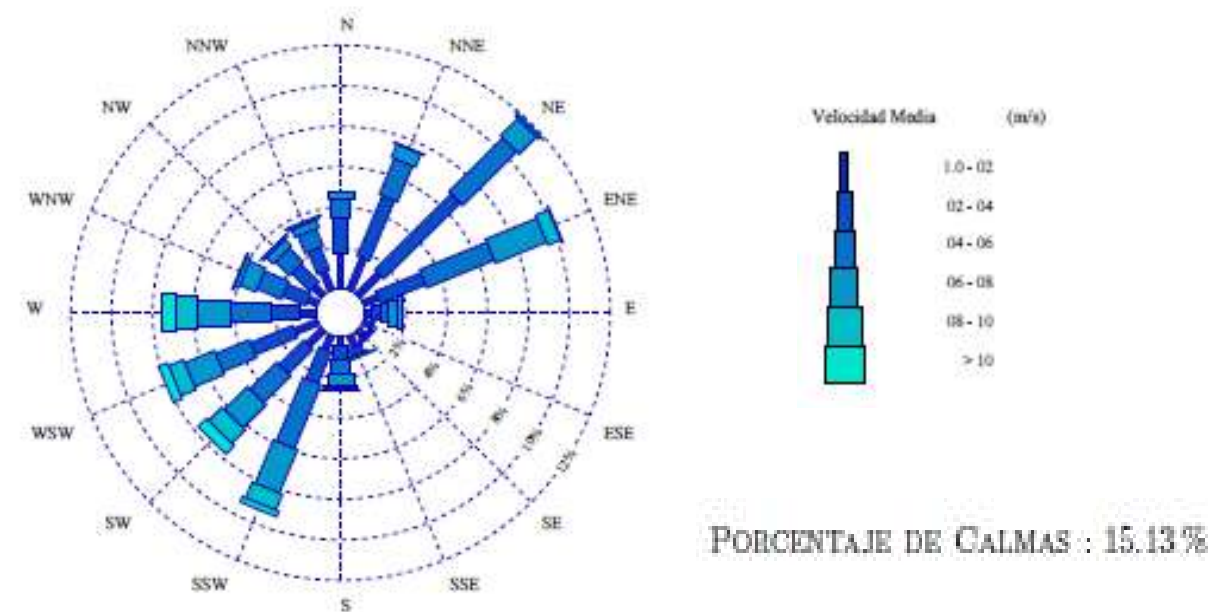
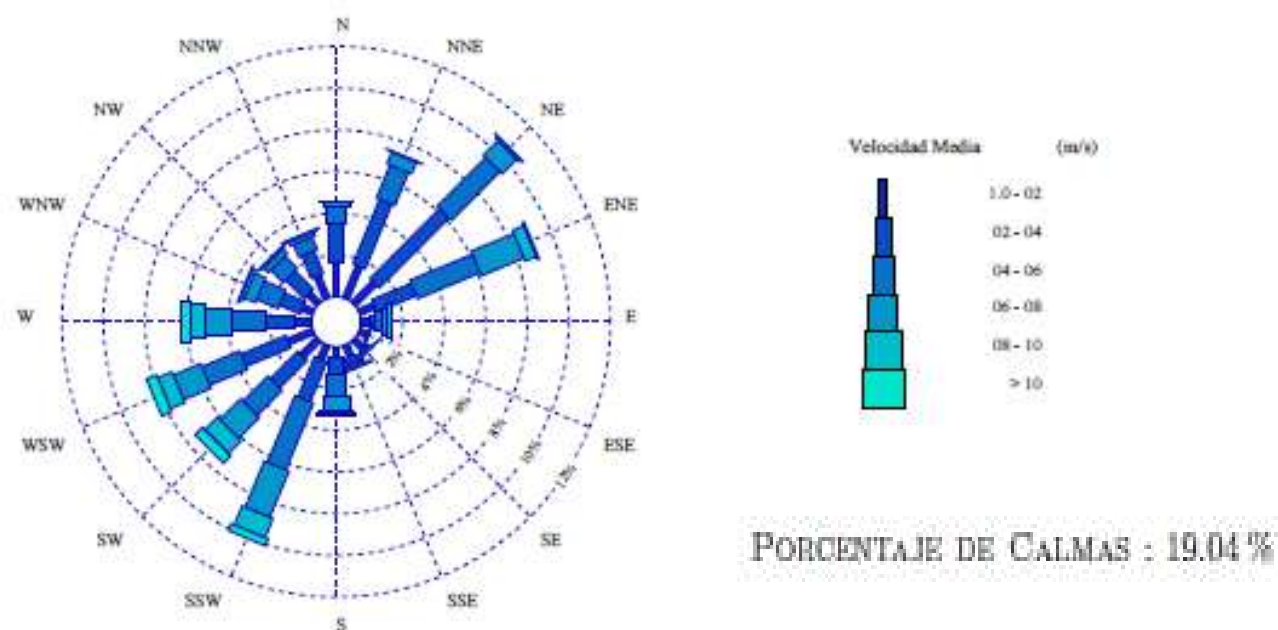
En las rosas de vientos se representan la dirección del viento asociado a su probabilidad de ocurrencia.

El presente anejo incluye rosas tanto para la serie total como para cada una de las estaciones.

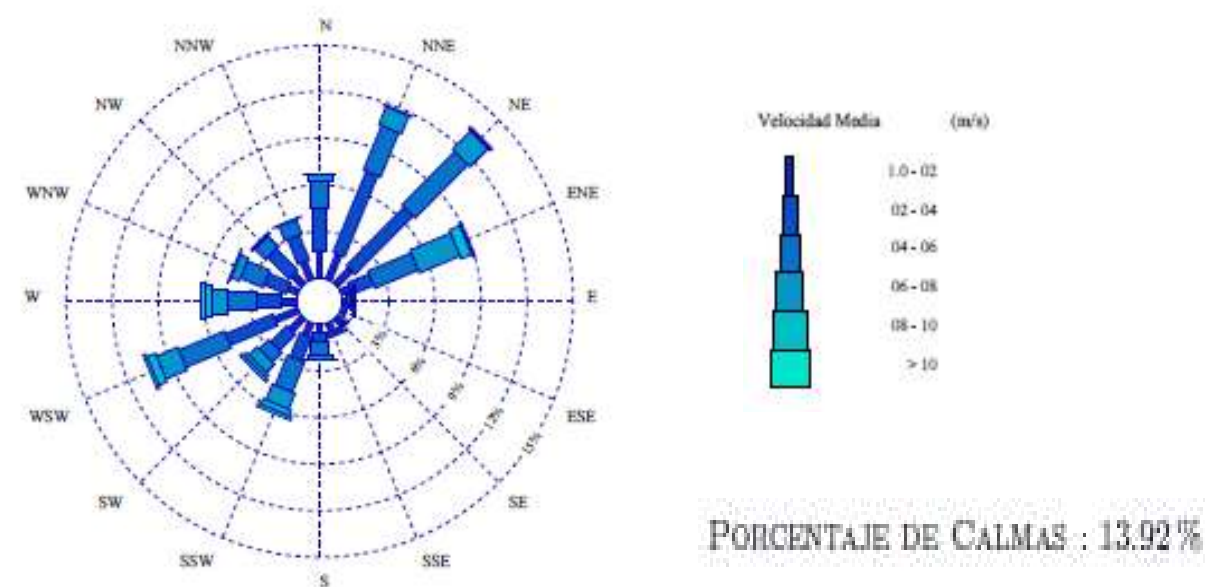
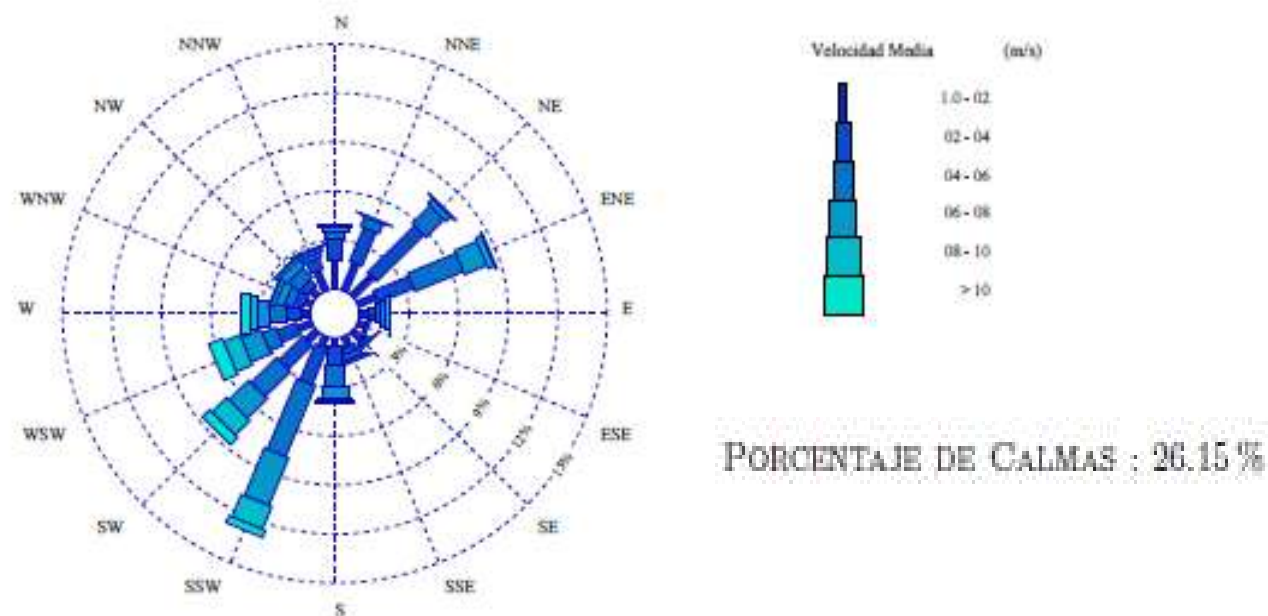


PRIMAVERA

1. Rosa de vientos anual (1996-2005)

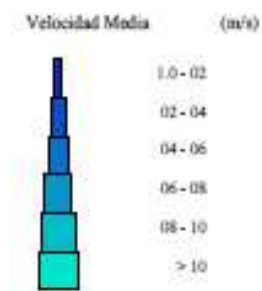
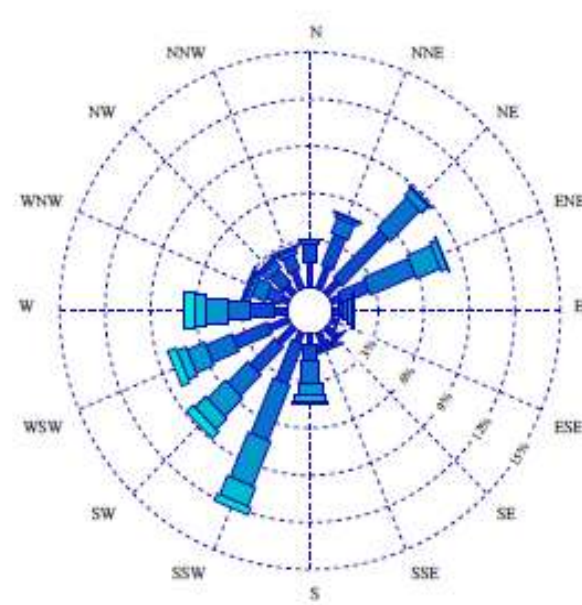
VERANO

2. Rosa de vientos estacional (1996-2005)

INVIERNO



OTOÑO



PORCENTAJE DE CALMAS : 22.33 %





3. Tablas Vmed-Dirección anual (1996-2005)

INVIERNO

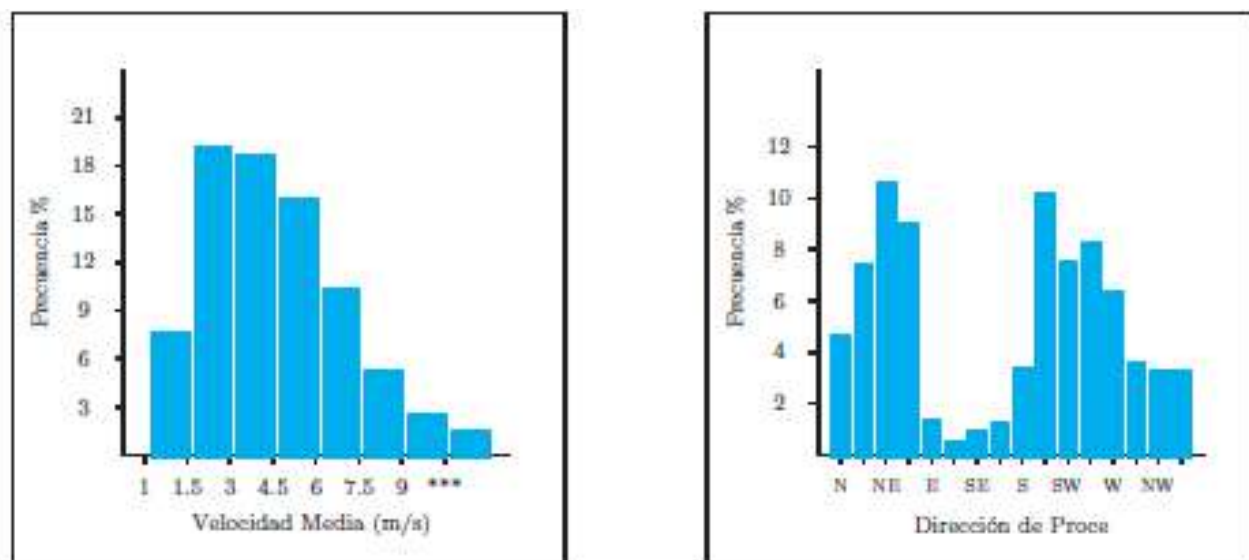


Tabla Velocidad Media (Ve) - Dirección de Procedencia en %

Dirección		Ve (m/s)								Total	
		≤ 1.0	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5		> 10.5
CALMAS		19.041								19.041	
N	0.0		.870	1.903	.967	.591	.218	.055	.002	-	4.606
NNE	22.5		.752	2.806	2.006	1.176	.538	.094	.009	-	7.381
NE	45.0		.563	3.145	3.490	2.270	.883	.187	.044	.002	10.583
ENE	67.5		.382	1.279	1.976	2.470	1.861	.776	.204	.035	8.983
E	90.0		.233	.321	.233	.237	.213	.136	.064	.004	1.442
ESE	112.5		.253	.189	.035	.009	.007	-	-	-	.492
SE	135.0		.437	.358	.033	.029	.018	-	.002	.002	.879
SSE	157.5		.380	.435	.149	.119	.055	.033	.026	.020	1.217
S	180.0		.299	.587	.743	.791	.505	.237	.105	.046	3.314
SSW	202.5		.387	1.193	2.090	2.628	1.923	1.103	.455	.255	10.034
SW	225.0		.567	1.496	1.387	1.220	1.090	.833	.508	.334	7.434
WSW	247.5		.675	1.806	1.690	1.426	1.119	.736	.409	.426	8.287
W	270.0		.464	.989	1.112	1.231	****	.657	.415	.407	6.274
WNW	292.5		.310	.758	.859	.826	.470	.202	.092	.035	3.553
NW	315.0		.398	.846	.965	.565	.275	.105	.035	.004	3.193
NNW	337.5		.727	1.031	.859	.393	.169	.073	.031	.004	3.287
Total		19.041	7.696	19.142	18.593	15.980	10.343	5.228	2.402	1.576	100 %

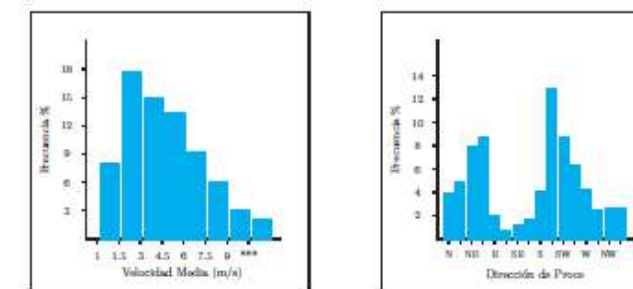


Tabla Velocidad Media (Ve) - Dirección de Procedencia en %

Dirección	Ve (m/s)								Total	
	≤ 1.0	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5		> 10.5
CALMAS	20.153									20.153
N 0.0		.880	1.790	.535	.354	.192	.131	.010	-	2.882
NNE 22.5		.900	2.326	1.123	.383	.081	.020	.010	-	4.773
NE 45.0		.758	3.085	2.549	.880	.264	.071	.010	.010	7.727
ENE 67.5		.326	1.618	2.211	3.320	1.203	.526	.192	.021	10.010
E 90.0		.364	.254	.314	.263	.233	.192	.061	-	1.831
ESE 112.5		.253	.293	.081	.020	.010	-	-	-	.607
SE 135.0		.578	.405	.051	.020	.030	-	.010	.010	1.173
SSE 157.5		.354	.508	.373	.263	.081	.061	.051	.030	1.658
S 180.0		.283	.769	.870	1.021	.887	.283	.081	.020	3.934
SSW 202.5		.544	1.456	2.136	3.510	2.478	1.050	.857	.263	12.844
SW 225.0		.425	1.426	1.659	1.588	1.325	1.100	.758	.374	8.647
WSW 247.5		.415	1.112	.890	.817	.881	.890	.637	.738	6.280
W 270.0		.384	.807	.847	.758	.027	.425	.273	.424	4.195
WNW 292.5		.253	.465	.435	.415	.435	.263	.131	.020	3.407
NW 315.0		.364	.364	.485	.857	.405	.263	.071	.010	2.680
NNW 337.5		.880	.818	.435	.222	.182	.081	.040	.020	2.680
Total	20.153	7.879	17.476	14.877	13.338	9.544	6.057	2.804	1.962	100 %

PRIMAVERA

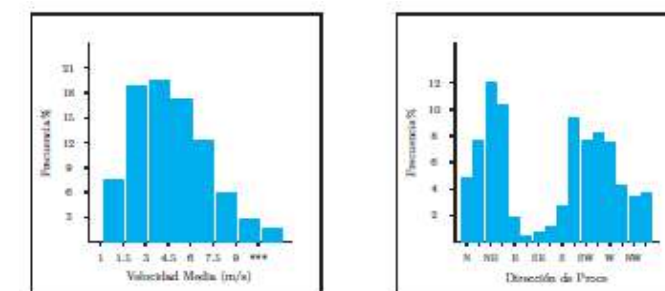


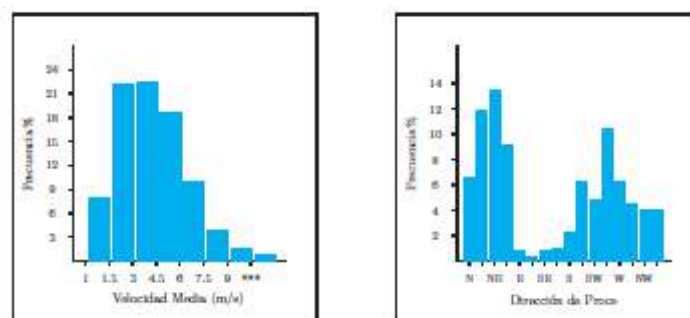
Tabla Velocidad Media (Ve) - Dirección de Procedencia en %

Dirección	Vc (m/s)								Total	
	≤ 1.0	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5		> 10.5
CALMAS	15.133									15.133
N 0.0		.964	1.751	1.047	.894	.305	.055	-	-	4.770
NNE 22.5		.797	2.908	1.923	1.313	.641	.109	-	-	7.580
NE 45.0		.610	3.408	3.863	2.523	1.021	.195	.102	-	11.896
ENE 67.5		.399	1.344	2.408	2.585	2.582	.954	.185	.016	10.180
E 90.0		.195	.383	.374	.320	.305	.227	.084	.008	1.898
ESE 112.5		.281	.180	.023	.008	.008	-	-	-	.598
SE 135.0		.358	.342	.023	.047	.031	-	-	-	.802
SSE 157.5		.391	.446	.188	.070	.023	.016	-	.008	1.140
S 180.0		.358	.446	.571	.571	.485	.195	.070	.023	2.619
SSW 202.5		.367	1.024	1.888	2.585	1.888	.960	.391	.188	9.302
SW 225.0		.578	1.266	1.423	1.305	1.264	.954	.581	.375	7.700
WSW 247.5		.864	1.673	1.587	1.298	1.243	.735	.469	.375	8.543
W 270.0		.375	.869	1.386	1.508	1.376	.854	.571	.515	7.525
WNW 292.5		.320	.774	.820	1.008	.719	.290	.084	.023	4.151
NW 315.0		.383	.797	1.001	.864	.391	.117	.047	.008	3.408
NNW 337.5		.580	.863	.846	.578	.344	.133	.055	-	3.625
Total	15.133	7.418	18.524	18.448	17.081	12.311	5.878	2.850	1.508	100 %

4. Tablas Vmed-Dirección estacional (1996-2005)

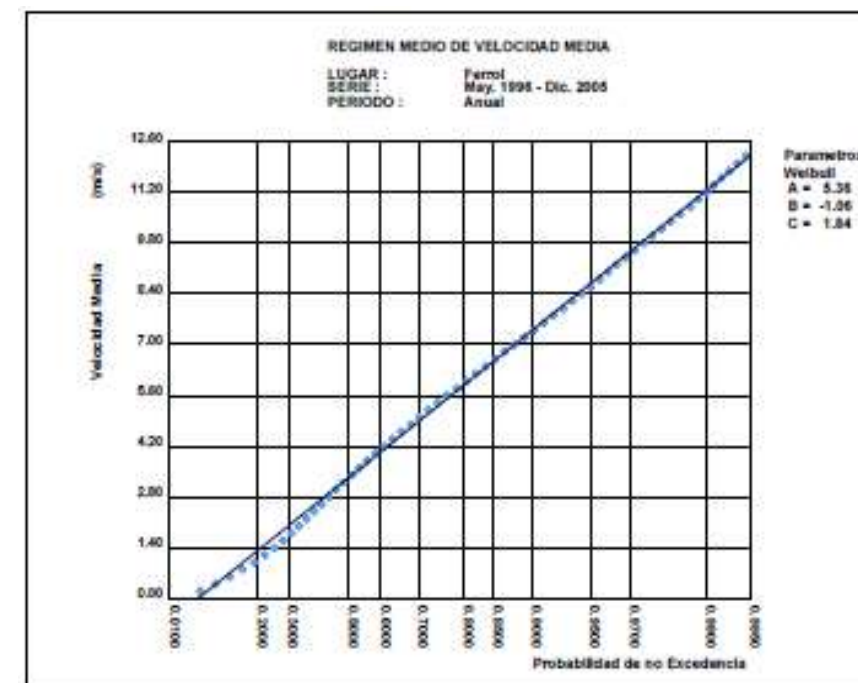


VERANO

Tabla Velocidad Media (V_e) - Dirección de Proveniencia en %

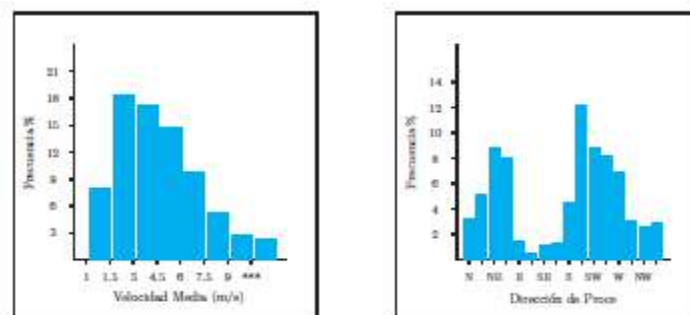
Dirección	V _e (m/s)									Total
	≤ 1.0	1.1	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	≥ 10.0	
Cal.Más	13.923									13.923
N	0.0	.775	2.688	1.738	1.148	.308	.044	-	-	6.611
NNE	22.5	.090	3.039	3.569	2.309	1.137	.167	.009	-	11.825
NNE	45.0	.470	3.375	4.096	3.604	1.480	.308	.044	-	13.385
NNE	67.5	.320	1.005	1.454	2.423	2.388	1.035	.308	.044	8.953
E	90.0	.132	.220	.141	.132	.100	.035	.035	-	.787
ESE	112.5	.203	.115	.025	-	-	-	-	-	.344
ESE	135.0	.361	.361	.025	.009	-	-	-	-	.758
ESE	157.5	.335	.368	.079	.053	.035	.009	.009	-	.808
S	180.0	.264	.470	.300	.608	.350	.070	.002	-	2.325
SW	202.5	.329	.009	1.577	1.523	.828	.485	.003	.194	6.318
SW	225.0	.582	1.531	.952	.580	.500	.317	.141	.107	4.670
WSW	247.5	.828	2.441	2.564	2.326	1.216	.731	.104	.141	10.442
W	270.0	.573	1.551	1.285	1.348	.828	.476	.300	.159	6.230
WNW	292.5	.379	1.049	1.278	1.127	.476	.141	.026	.009	4.494
NW	315.0	.467	1.348	1.480	.373	.141	-	-	-	4.010
NNW	337.5	.767	1.225	1.428	.540	.044	.009	-	-	4.018
Total	13.923	7.695	22.101	29.303	18.338	9.789	3.798	1.321	.714	100%

5. Régimen medio de Vmed anual (1996-2005)

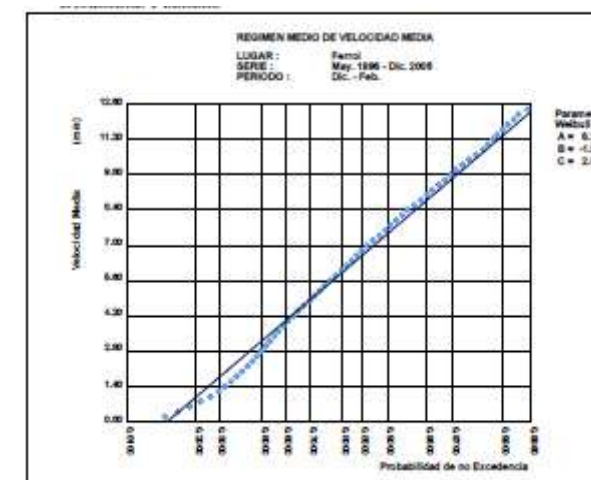


6. Régimen medio de Vmed estacional (1996-2005)

INVIERNO

Tabla Velocidad Media (V_e) - Dirección de Proveniencia en %

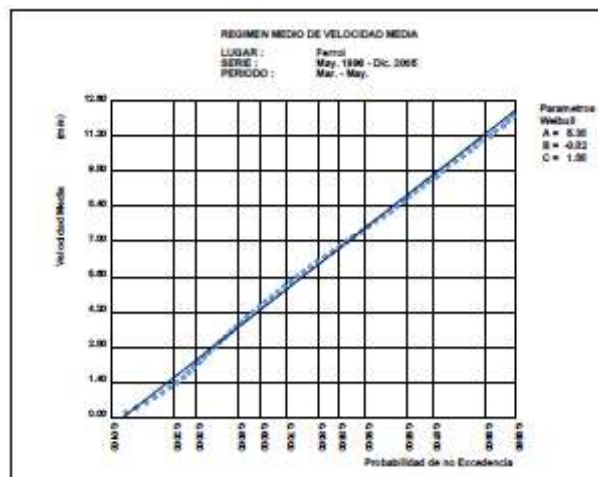
Dirección	V _e (m/s)									Total
	≤ 1.0	1.1	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	≥ 10.0	
Cal.Más	22.330									22.330
N	0.0	.863	1.472	.505	.500	.052	-	-	-	3.058
NNE	22.5	.827	2.074	1.335	.871	.327	.070	.017	-	5.001
NNE	45.0	.427	2.475	3.171	3.850	.540	.157	.009	-	8.843
NNE	67.5	.290	1.185	1.803	2.400	1.438	.690	.148	.035	7.963
E	90.0	.344	.322	.209	.227	.335	.087	.035	.009	1.389
ESE	112.5	.270	.183	.017	-	.009	-	-	-	.479
ESE	135.0	.590	.382	.035	.009	.009	-	-	-	1.054
ESE	157.5	.426	.408	.070	.113	.078	.052	.022	.044	1.355
S	180.0	.392	.897	.967	1.019	.898	.409	.309	.139	4.522
SW	202.5	.305	1.377	2.831	2.901	2.523	1.350	.881	.363	12.101
SW	225.0	.862	1.954	1.542	1.446	1.255	.870	.382	.418	8.829
WSW	247.5	.718	1.955	1.829	1.377	1.022	.810	.257	.497	8.155
W	270.0	.553	1.080	1.159	1.211	1.072	.706	.479	.531	6.781
WNW	292.5	.379	.723	.732	.871	.518	.139	.122	.001	2.945
NW	315.0	.375	.818	.828	.300	.106	.081	.026	-	2.640
NNW	337.5	.714	1.083	.506	.183	.087	.081	.006	-	2.701
Total	22.330	7.783	18.331	17.181	14.734	8.830	5.245	2.875	2.117	100%



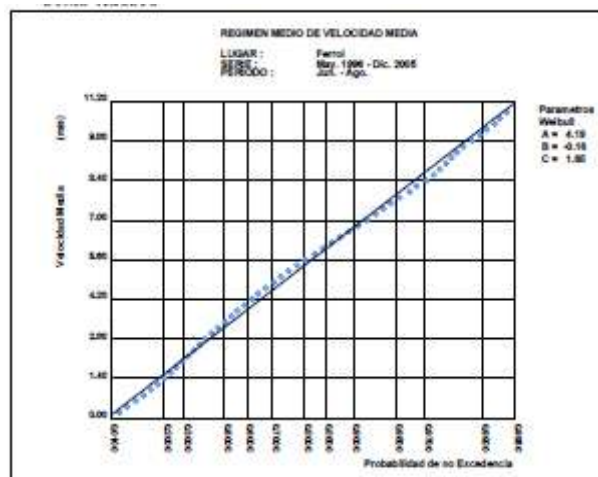


PRIMAVERA

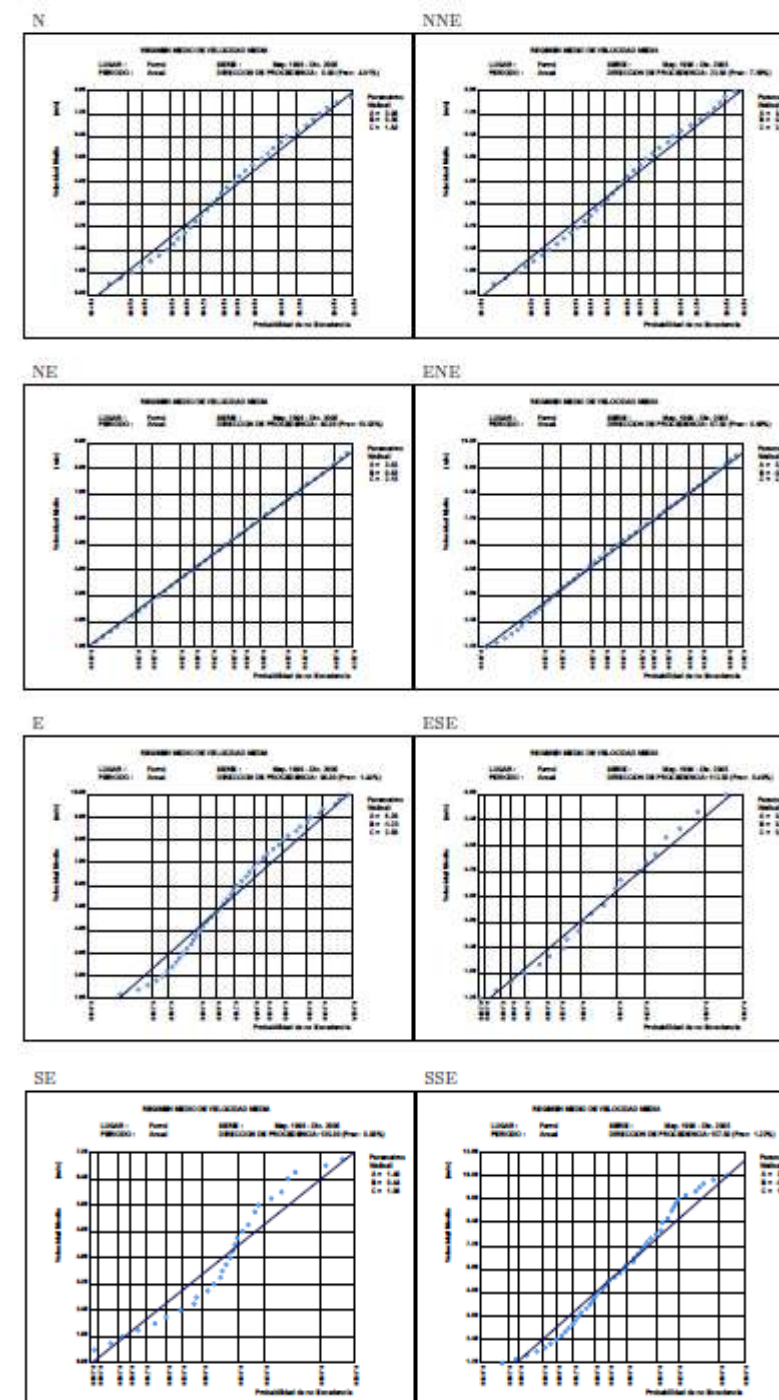
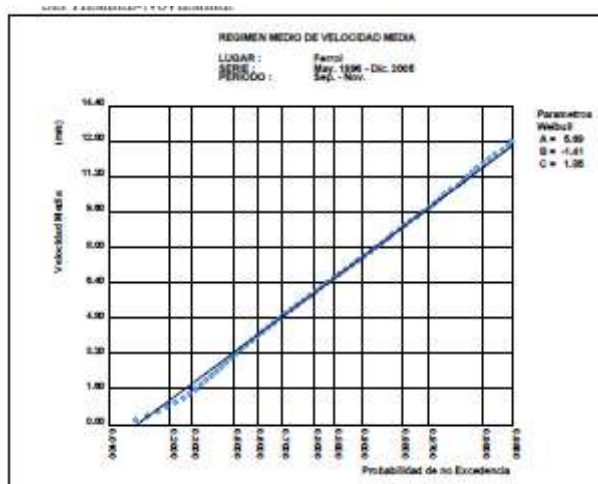
7. Régimen medio de Vmed por direcciones anual (1996-2005)



VERANO



OTOÑO

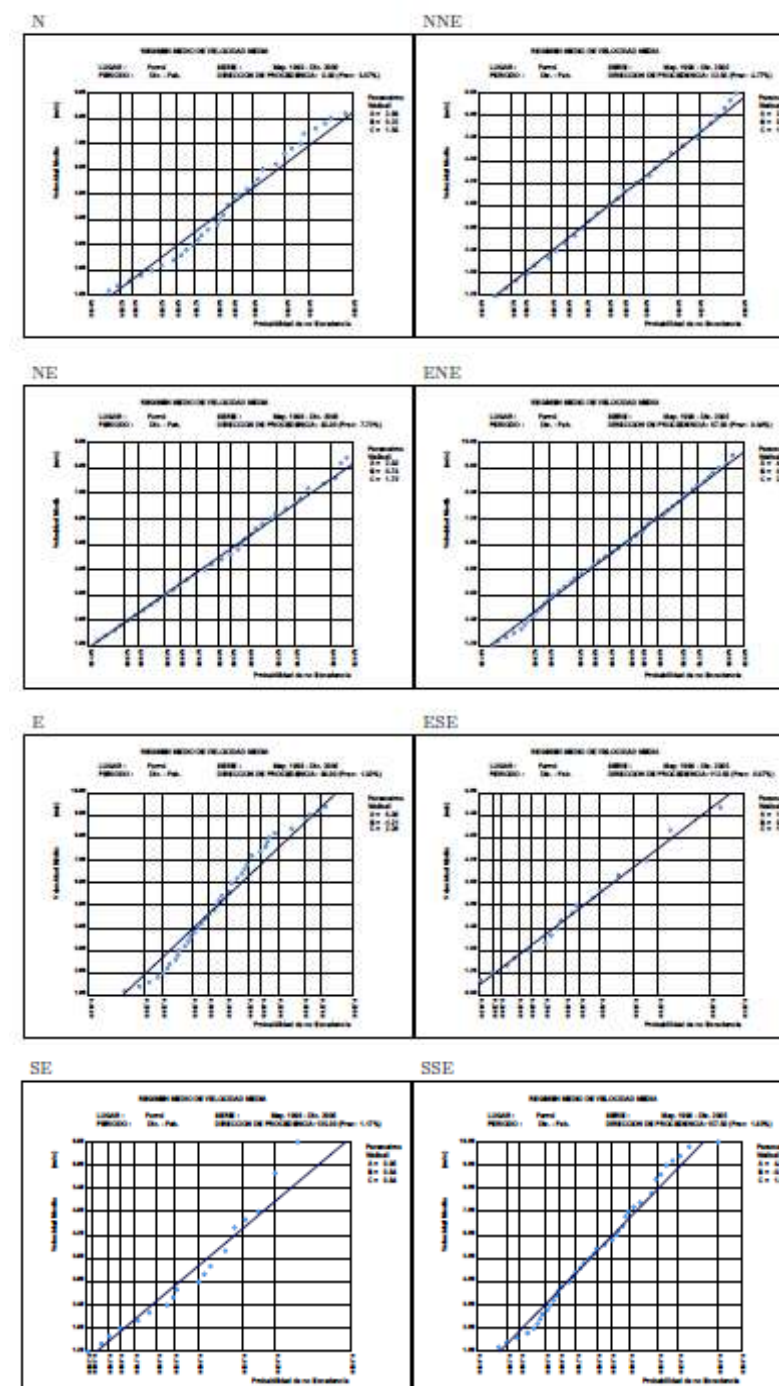
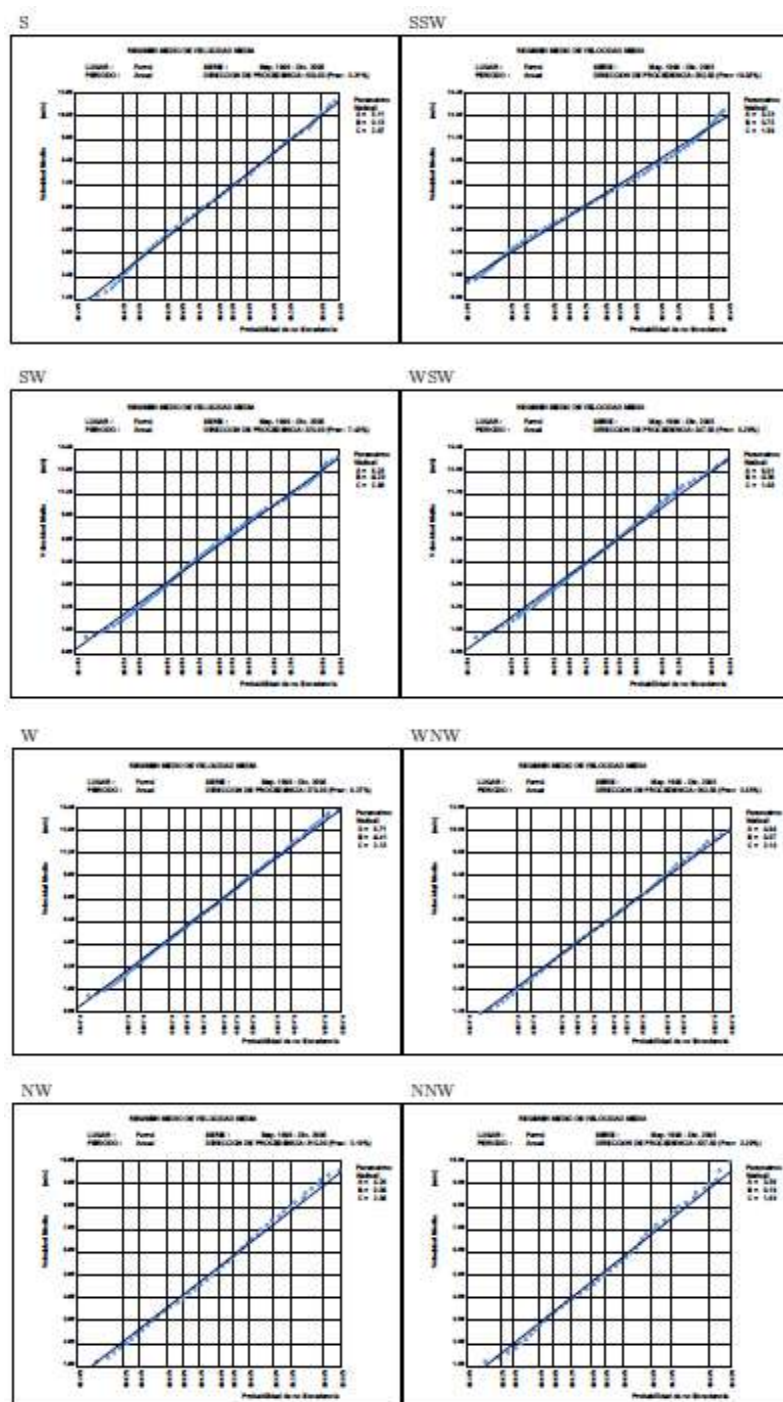




ANEJO Nº12: ESTUDIO DEL CLIMA

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

INVIERNO

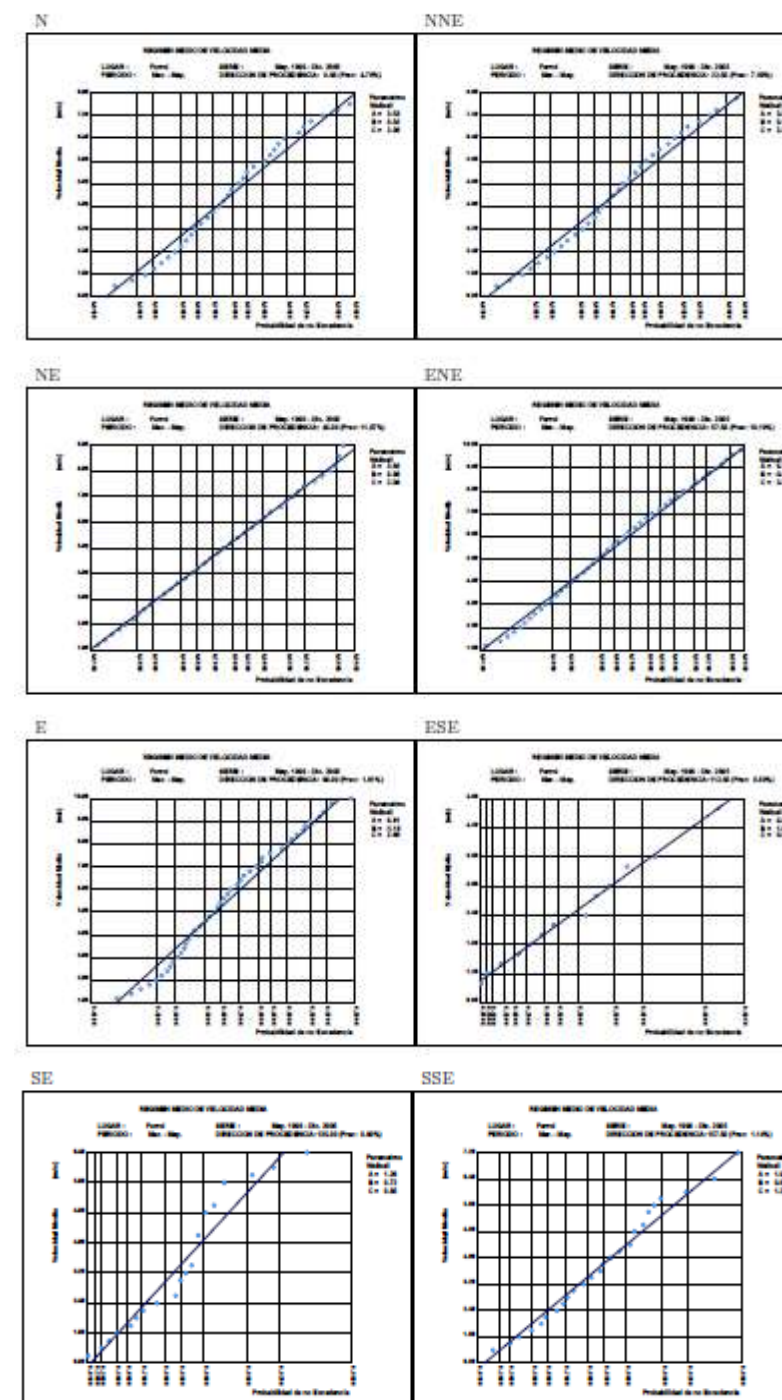
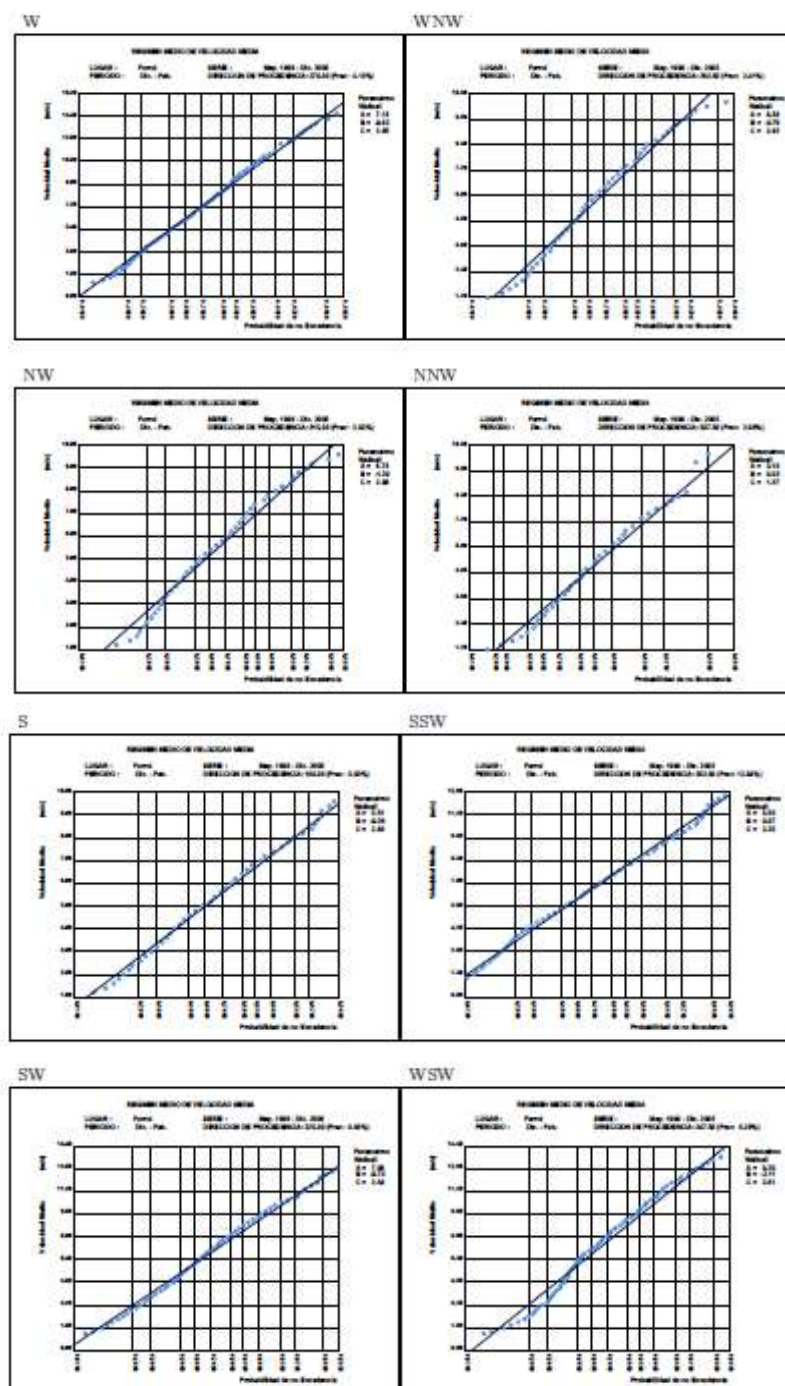




ANEJO Nº12: ESTUDIO DEL CLIMA

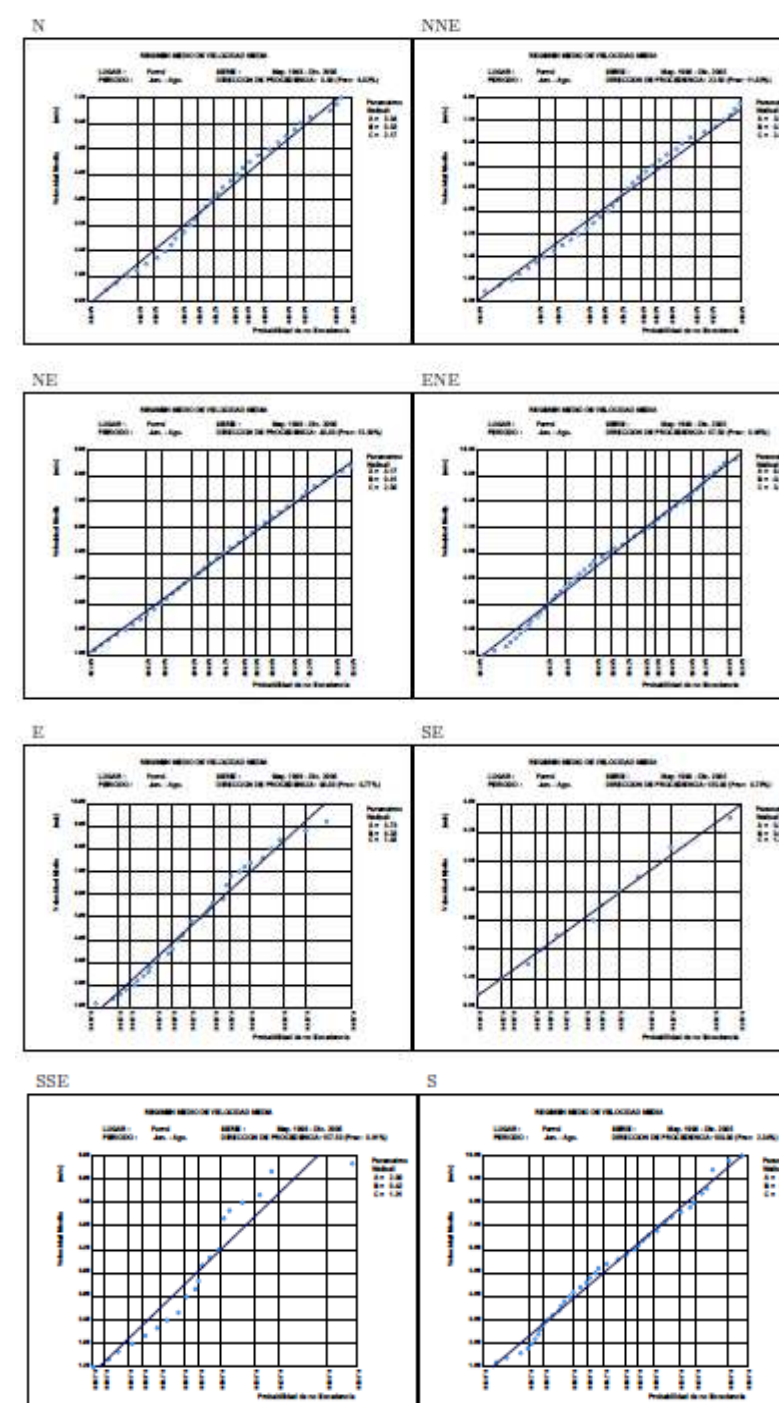
PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

PRIMAVERA





VERANO

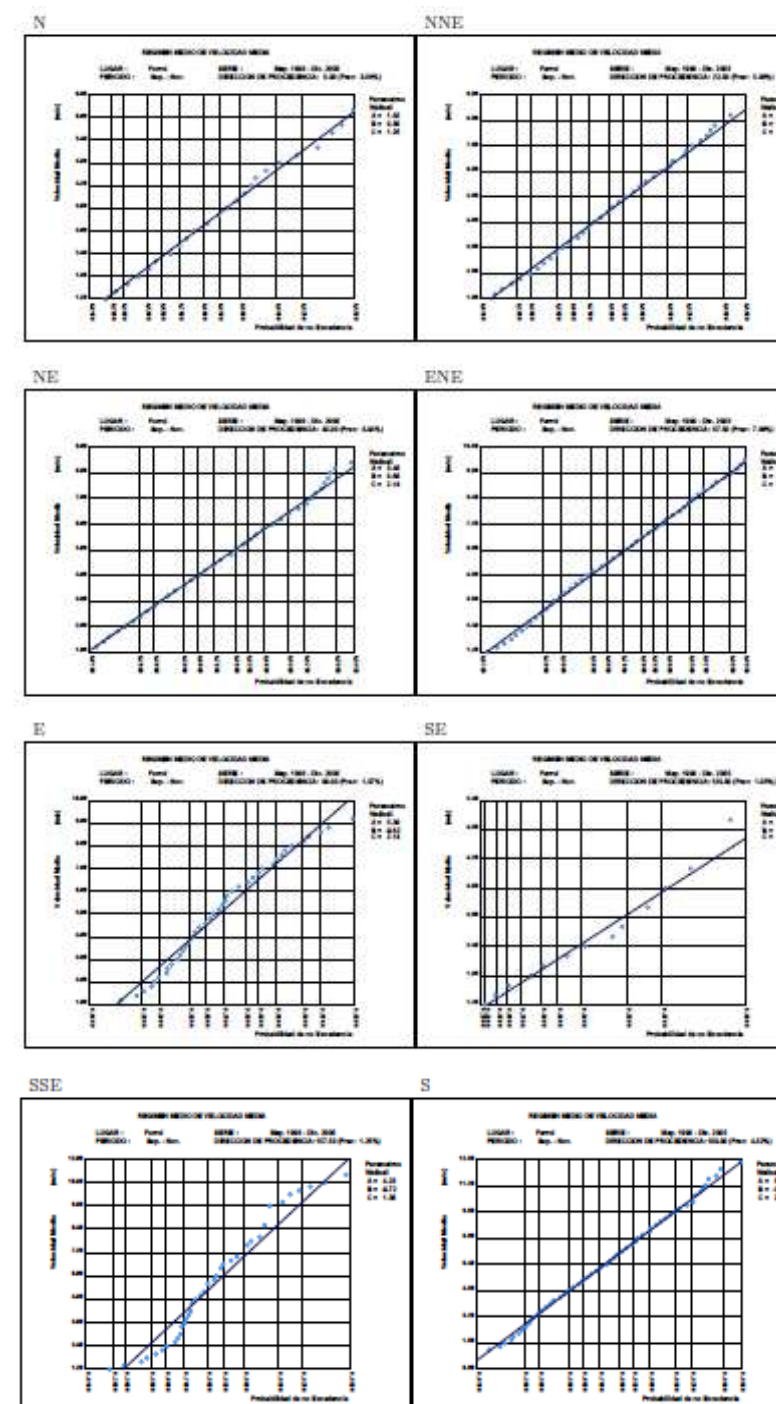
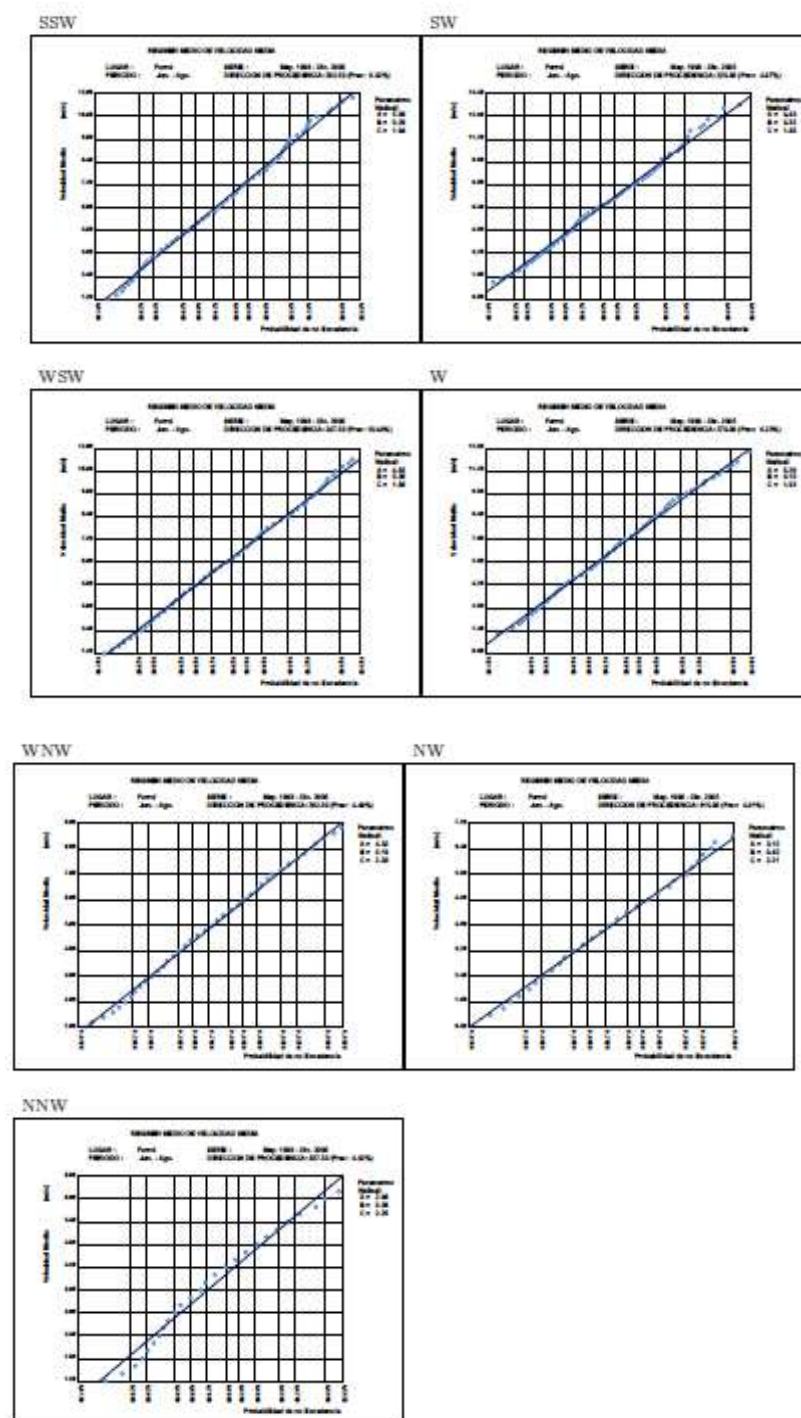




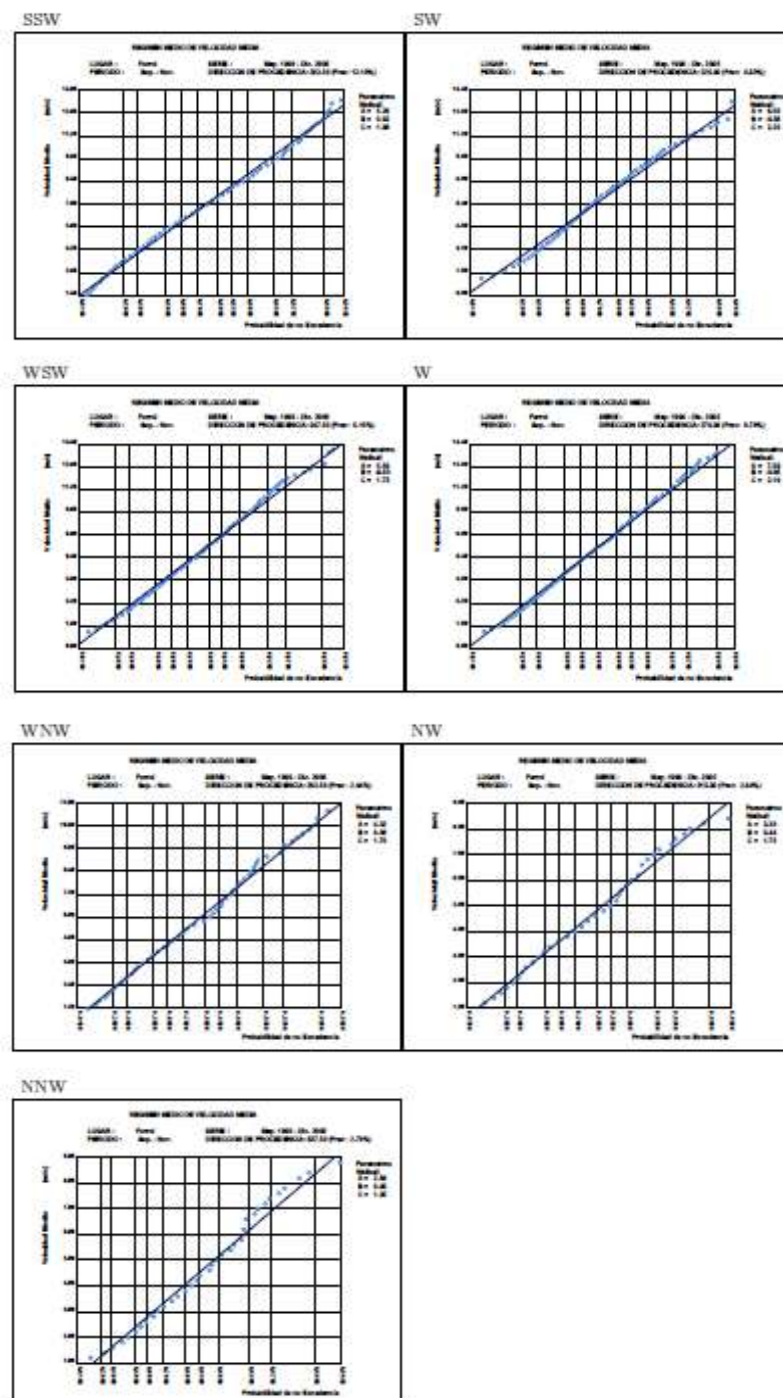
ANEJO Nº12: ESTUDIO DEL CLIMA

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

OTOÑO



3. LOCALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN "CIS FERROL"



A
C
O
R
U
ÑA



CIS FERROL



4. CONCLUSIONES

Para concluir vamos a realizar ciertas valoraciones sobre los datos recopilados en el año 2016 y mostrados en los apartados de Precipitación (2.3.) y Temperatura (2.1.). Para poder sacar alguna conclusión, es necesario contextualizar los grupos de datos obtenidos durante este último año.

Las gráficas que muestran la evolución de la precipitación y temperatura hasta este último año son las siguientes:

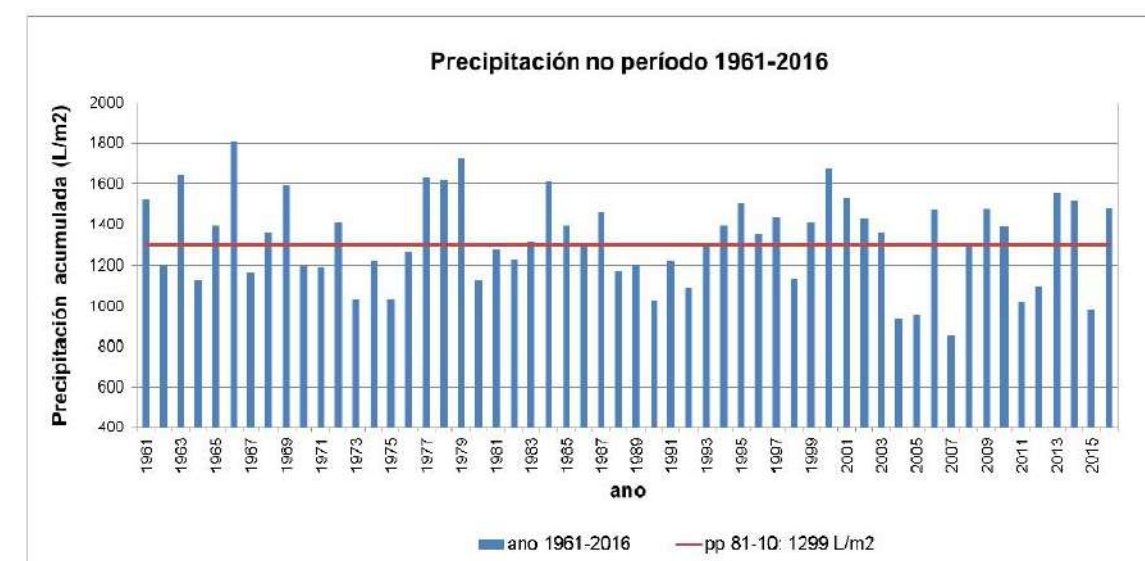


Figura 8: Evolución da precipitación anual ó longo do período 1961-2016.



TEMPERATURA

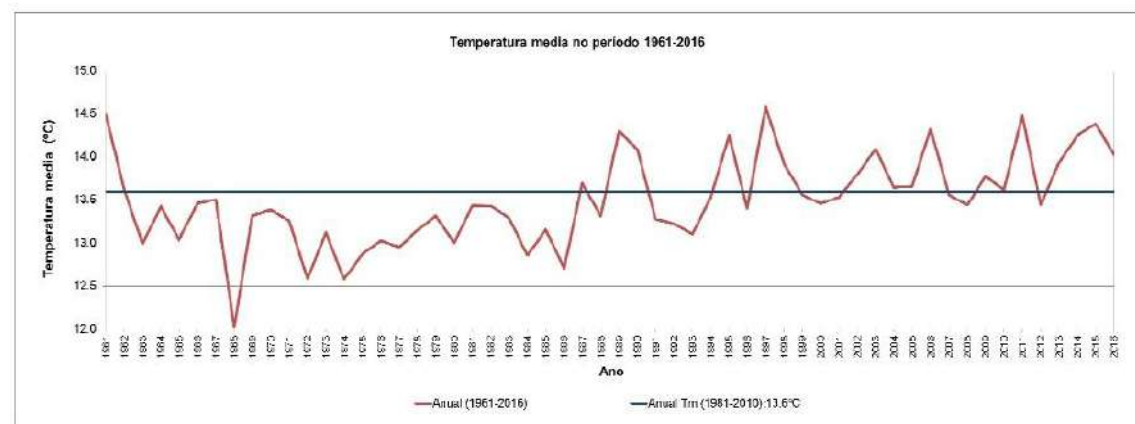


Figura 6: Evolución da temperatura media anual ó longo do período 1961-2016.

Y las valoraciones realizadas sobre los datos recogidos en el año 2016 y divididos en meses son:

PRECIPITACIÓN

RESUMO MENSUAL DE PRECIPITACIÓN											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
EH	EH	H	MH	MH	N	MS	S	N	MS	N	MS

LEYENDA DE LAS PRECIPITACIONES	
EH	EXTREMADAMENTE HÚMEDO
MH	MUY HÚMEDO
H	HÚMEDO
N	NORMAL
S	SECO
MS	MUY SECO

CATEGORIZACIÓN DE LAS DISTINTAS Tª's MENSUALES											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
EC	MC	F	F	N	C	MC	N	N	C	F	C
EC	N	MF	F	N	N	MC	MC	C	MC	N	C
C	F	MF	F	N	N	MC	MC	MC	MC	N	MC

LEYENDA DE LAS Tª's	
EC	EXTREMADAMENTE CÁLIDO
MC	MUY CÁLIDO
C	CÁLIDO
N	NORMAL
F	FRÍO
MF	MUY FRÍO
"EN AZUL"	Tª MÍNIMA
"EN VERDE"	Tª MEDIA
"EN ROJO"	Tª MÁXIMA

Por tanto si nos centramos en las Precipitaciones, pese a haber determinados meses húmedos, podríamos aceptar como cierto el hecho de disponer de una mayoría de meses donde no predominan las precipitaciones y por tanto que, la nueva naturaleza de la zona, podría ser explotada por los usuarios durante prácticamente todo el año.

En cuanto a la Temperatura, ya vimos en el apartado 2.1. que la Temperatura Media Anual ha sido de 14.34°C, cerca de los 15 grados centígrados de media. Esta temperatura se supone cómoda para el desarrollo de cualquier actividad recreativa en nuestro espacio proyectado.

Si nos referimos respecto al Viento, concluimos diciendo que las direcciones medias del viento generador, a raíz de los datos expuestos, son las direcciones SSE, S, SSW, SW y WSW las que se tomarán para futuros cálculos. Sin embargo, del





análisis de las rosas de los vientos expuestas para el presente anejo, se puede determinar que la dirección reinante en el puerto de Ferrol es la SW, por lo que no sería desacertado disponer de alguna medida protectora en la zona colindante al mar.



ANEJO Nº13

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO
 - 2.1. LEGISLACIÓN ESTATAL
 - 2.2. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA
3. CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS LEGISLATIVO
4. ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA
 - 4.1. ESTADO ACTUAL DEL PAISAJE
 - 4.2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO
 - 4.3. IMPACTO PREVISTO SOBRE LOS ELEMENTOS PAISAJÍSTICOS
 - 4.4. JUSTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD PAISAJÍSTICA
 - 4.5. CRITERIOS Y MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA





1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el de estudiar la necesidad de una evaluación ambiental en una área de no más de 10 ha del Muelle de Fernández Ladreda en el Puerto Interior de Ferrol. El uso actual del Puerto, que ya ha sido detenidamente explicado en el anejo “*Estudio Económico y de Viabilidad*”, deriva en su totalidad en actividad comercial. No obstante, este proyecto cambia por completo el uso de dicha área y por tanto, debe de ser estudiada la normativa ambiental vigente a expensas de lo que dictamine la legislación respecto a nuevos proyectos de urbanización en zonas portuarias.

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La evaluación del Impacto Ambiental constituye una técnica de protección admitida actualmente como el instrumento más importante para la conservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente, ya que según se ha establecido en los programas de acción de las Comunidades Europeas, la mejor política es la preventiva.

Para analizar la necesidad de un estudio de carácter ambiental se ha analizado toda la legislación de aplicación en vigencia.

A nivel estatal, la necesidad de someter o no este tipo de proyectos a tramitación ambiental se determina a partir de la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental**. Esta Ley sustituye y deroga las actuales normas estatales básicas reguladoras de estos procedimientos: la *Ley 9/2006, de 28 de abril*, que regula la evaluación de los planes y programas y el *texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero*. Por lo que respecta al régimen transitorio, la nueva Ley se aplicará a todos los planes,

programas y proyectos cuya evaluación ambiental estratégica o evaluación de impacto ambiental se inicie a partir de su entrada en vigor; es por ello que hemos de aplicarla en nuestro proyecto.

A nivel de la Comunidad Autónoma de Galicia, los proyectos sometidos a Evaluación de Impacto Ambiental se enumeran en el **Decreto 442/1990, de 13 de septiembre, de Evaluación de impacto ambiental para Galicia**. Además, el *Decreto 327/1991, de 4 de octubre, de Evaluación de Efectos Ambientales*, obliga a someter a un procedimiento de evaluación a aquellas actividades y proyectos que, sin quedar recogidos en la legislación de impacto ambiental, sí que necesitan estudio ambiental en base a legislación sectorial. Además, deben ser sometidas a este tipo de evaluación ambiental las modificaciones o ampliaciones de

proyectos que estén sujetos a evaluación de impacto ambiental cuando el proyecto inicial haya sido objeto de declaración.

El presente proyecto supone un conjunto de actuaciones que han de ser estudiadas en el ámbito ambiental, si bien a priori no suponen una amenaza para dicho ámbito, es la legislación pertinente la que nos indicará la metodología a seguir. Recordamos las soluciones adoptadas:

- ✓ Rehabilitación de la parte sur del Muelle de Fernández Ladreda
- ✓ Habilitación del Muelle Espigón Exterior
- ✓ Retranqueo de la Calle Principal del Puerto Interior
- ✓ Restauración de la zona de los Edificios Históricos

En base a estas premisas, se tratará de justificar el alcance de la tramitación ambiental a seguir para la ejecución de las actuaciones descritas anteriormente.

2.1. LEGISLACIÓN ESTATAL

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE de 11 de diciembre), lleva a cabo una profunda revisión de este instrumento jurídico de control previo, integrando en una sola norma y revisando los actuales procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos (EIA)

y de evaluación de impacto ambiental de planes y programas o evaluación ambiental estratégica (EAE). Con estos nuevos procedimientos se pretenden corregir dos problemas importantes que presenta actualmente la aplicación de la técnica de evaluación de impacto ambiental: la excesiva duración de la tramitación (que supera los tres años de media en la Administración General del Estado), y las injustificadas diferencias normativas entre Comunidades Autónomas.

Con el fin de lograr que este marco jurídico armonizado se implante efectivamente en todo el territorio nacional, la Ley regula un novedoso mecanismo de entrada en vigor de los preceptos que ostentan carácter de legislación básica: la Ley entrará en vigor al día siguiente de su publicación, pero su disposición final séptima otorga un plazo de un año para que las Comunidades Autónomas que han legislado en la materia (prácticamente todas) puedan adaptar su normativa a dichos preceptos. A partir de ese momento, “*en cualquier caso, serán aplicables los artículos de esta Ley, salvo los no básicos, a todas las Comunidades Autónomas*” (disposición final undécima). Con ello, se concreta y refuerza la cláusula de prevalencia del art. 149.3 de la Constitución.

De acuerdo con el *Artículo 7: “Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental”* de esta Ley, serán objeto de evaluación ambiental ordinaria los



proyectos, públicos o privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad comprendida en el Anexo I:

✓ *Grupo 6. Proyectos infraestructuras*

a) Carreteras:

1º Construcción de autopistas y autovías.

2º Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.

b) Ferrocarriles:

1º Construcción de líneas de ferrocarril para tráfico de largo recorrido.

2º Ampliación del número de vías de una línea de ferrocarril existente en una longitud continuada de más de 10 km.

c) Construcción de aeródromos clasificados como aeropuertos, según la definición del artículo 39 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea con pistas de despegue y aterrizaje de una longitud igual o superior a 2.100 metros.

d) Construcción de puertos comerciales, pesqueros o deportivos que admitan barcos de arqueo superior a 1.350 t.

e) Muelles para carga y descarga conectados a tierra y puertos exteriores (con exclusión de los muelles para transbordadores) que admitan barcos de arqueo superior a 1.350 t, excepto que se ubiquen en zona I, de acuerdo con la Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios regulados en el artículo 69 letra a) del Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre.

f) Construcción de vías navegables, reguladas en la Decisión nº 661/2010/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de julio de 2010, sobre las orientaciones de la Unión para el desarrollo de la red transeuropea de transporte; y puertos de navegación interior que permitan el paso de barcos de arqueo superior a 1.350 t.

• *Grupo 9. Otros proyectos*

a) Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales,

según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

b) Cualquier proyecto que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 100 ha.

c) Emplazamientos de almacenamiento de conformidad con la Ley 40/2010, de 29 de diciembre, de almacenamiento geológico de dióxido de carbono.

d) Instalaciones para la captura de flujos de CO₂ con fines de almacenamiento geológico de conformidad con la Ley 40/2010, de 29 de diciembre, de almacenamiento geológico de dióxido de carbono, procedente de instalaciones incluidas en este anexo, o cuando la captura total anual de CO₂ sea igual o superior a 1,5 Mt.

Por otro lado, los proyectos, públicos o privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad comprendidas en el Anexo II de esta Ley serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada, cuando así lo decida el Órgano Ambiental en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del Anexo III, o cuando lo solicite el promotor. Dichos proyectos englobados en este anexo serán:

✓ *Grupo 7. Proyectos infraestructuras*

a) Proyectos de urbanizaciones de polígonos industriales.

b) Proyectos situados fuera de áreas urbanizadas de urbanizaciones, incluida la construcción de centros comerciales y aparcamientos y que en superficie ocupen más de 1 ha.

c) Construcción de vías ferroviarias y de instalaciones de transbordo intermodal y de terminales intermodales de mercancías (proyectos no incluidos en el anexo I).

d) Construcción de aeródromos, según la definición establecida en el artículo 39 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea (no incluidos en el anexo I) así como cualquier modificación en las instalaciones u operación de los aeródromos que figuran en el anexo I o en el anexo II que puedan tener efectos significativos para el medio ambiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 7.2.c) de esta Ley. Quedan exceptuados los aeródromos destinados exclusivamente a:

1º uso sanitario y de emergencia, o

2º prevención y extinción de incendios, siempre que no estén ubicados en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones.

f) Tranvías, metros aéreos y subterráneos, líneas suspendidas o líneas similares de un determinado tipo, que sirvan exclusiva o principalmente para el transporte de pasajeros.

g) Construcción de vías navegables tierra adentro (no incluidas en el anexo I).

h) Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos.

i) Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.

j) Modificación del trazado de una vía de ferrocarril existente en una longitud de más de 10 km.

✓ *Grupo 9. Otros proyectos*

a) Pistas permanentes de carreras y de pruebas para vehículos motorizados.

b) Instalaciones de eliminación o valorización de residuos no incluidas en el anexo I que no se desarrollen en el interior de una nave en polígono industrial, o con cualquier capacidad si la actividad se realiza en el exterior o fuera de zonas industriales.

c) Instalaciones terrestres para el vertido o depósito de materiales de extracción de origen fluvial, terrestre o marino no incluidos en el anexo I con superficie superior a 1 ha.

d) Instalaciones de almacenamiento de chatarra, de almacenamiento de vehículos desechados e instalaciones de desguace y descontaminación de vehículos que no se desarrollen en el interior de una nave en polígono industrial, o con cualquier capacidad si la actividad se realiza en el exterior o fuera de zonas industriales.

e) Instalaciones destinadas a la valorización de residuos (incluyendo el almacenamiento fuera del lugar de producción) que no se desarrollen en el interior de una nave en polígono industrial excluidas las instalaciones de residuos no peligrosos cuya capacidad de tratamiento no supere las 5.000 t anuales y de almacenamiento inferior a 100 t.

f) Instalaciones o bancos de prueba de motores, turbinas o reactores.

g) Instalaciones para la recuperación o destrucción de sustancias explosivas.

h) Pistas de esquí, remontes, teleféricos y construcciones asociadas (proyectos no incluidos en el anexo I).

i) Campamentos permanentes para tiendas de campaña o caravanas con capacidad mínima de 500 huéspedes.

j) Parques temáticos (proyectos no incluidos en el anexo I).

k) Proyectos para ganar tierras al mar, siempre que supongan una superficie superior a cinco hectáreas.

l) Urbanizaciones de vacaciones e instalaciones hoteleras fuera de suelo urbanizado y construcciones asociadas.

m) Cualquier proyecto que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 50 ha.

También:

Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1. Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2. Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

3. Incremento significativo de la generación de residuos.

4. Afección a Espacios Protegidos de la Red Natura.

5. Afección significativa al patrimonio cultural.

A la luz de lo expuesto, analizaremos si las actuaciones de las que consta nuestro proyecto están comprendidas en el Anexo I ó II de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* (BOE de 11 de diciembre).

Por lo mostrado en los diferentes grupos de ambos anejos y, teniendo en cuenta que nuestra área a urbanizar en el Puerto Interior de Ferrol no supera las 10 ha, podemos clasificar nuestro proyecto en el grupo 7 del anexo II, dentro de la subcategoría descrita y mencionada a continuación: " *Proyectos situados fuera de áreas urbanizadas de urbanizaciones, incluida la construcción de centros comerciales y aparcamientos y que en superficie ocupen más de 1 ha*", clasificada como apartado b; en base a espacios fuera de ordenación urbanística y en cuáles exista la posibilidad de clasificarlos como tal debido al área ocupada por centros comerciales y/o aparcamientos.

Por otro lado, y en base al estudio de la legislación estatal de aplicación, el presente proyecto se someterá o no a la Evaluación de Impacto Ambiental según el





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

criterio del órgano ambiental competente, o, en su defecto, siempre que el promotor lo solicite, en este caso, la Autoridad Portuaria o en su defecto, Puertos del Estado.

2.2. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

Como ya se ha comentado, el texto legislativo de referencia, a nivel autonómico, es el *Decreto 442/1990, de 13 de septiembre, de Evaluación de impacto ambiental para Galicia*. Sin embargo, debido a que, como se ha comentado anteriormente, el presente proyecto ya estará regulado y definido en la legislación estatal, ya no hará falta analizar la legislación autonómica en detalle. Con carácter general, se considera oportuno mencionar la legislación gallega a mayores (aparte del Real Decreto mencionado) que se emplearía en el caso de realizar un análisis autonómico:

- ✓ **Decreto 327/1991 de 4 de outubro de avaliación de efectos ambientais para Galicia.**
- ✓ **Lei 1/1995 de 2 de xaneiro de Protección Ambiental de Galicia.**
- ✓ **Decreto 156/1995 de 3 de junio de inspección ambiental.**
- ✓ **Lei 7/2008 do 7 de xullo de protección da paisaxe de Galicia.**
- ✓ **Lei 2/1995 do 31 de marzo, pola que se lle da nova redacción á disposición derogatoria única da Lei 1/1995 do 2 de xaneiro de protección ambiental de Galicia.**
- ✓ **Decreto 133/2008, do 12 de xuño, polo que se regula a avaliación de incidencia ambiental.**

3. CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS LEGISLATIVO

Como se puede desprender del análisis de la legislación tanto estatal como autonómica, se concluye diciendo que el presente proyecto se someterá o no a la Evaluación de Impacto Ambiental según el criterio del órgano ambiental competente, o cuando el promotor lo solicite. Sin embargo, al no resultar obligatoria la realización de dicho estudio, se ha decidido no llevarlo a cabo, entendiendo que la nueva naturaleza que adquirirá el espacio portuario correspondiente al proyecto será, en todo caso, mucho más favorable en términos de afección al medio ambiente que el anterior uso desarrollado en dicha zona.

4. ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Teniendo en cuenta el emplazamiento de la zona incluida en el ámbito del Proyecto, podemos deducir que parte importante o fundamental de un Estudio de Impacto Ambiental es la realización de un Estudio de Impacto sobre el Paisaje, al que denominamos en este punto Estudio de Impacto e Integración Paisajística.

Analizando la Ley 7/2008, de 7 de julio, de Protección del Paisaje de Galicia, nos encontramos con la obligatoriedad que tienen los Proyectos que deban someterse a Declaración de Impacto Ambiental de someterse también a un Estudio de Impacto e Integración Paisajística.

Por otro lado, los Proyectos que no deban emitir la Declaración de Impacto Ambiental, podrán ser obligados por parte del Consejo de la Xunta a realizar dicho Estudio si la zona de ámbito se encuentra dentro de un "Área de Especial Interés Paisajístico". Para ello debemos remitirnos a lo recogido en los "Catálogos das Paisaxes de Galicia" dentro de la página web del "Instituto de Estudos do Territorio, ITE".

En nuestro caso nos encontramos incluídos en el Catálogo relativo al *Golfo Ártabro*. Una vez descargado el Catálogo vemos que nuestra área no se encuentra incluida dentro de las "Áreas de Especial Interés Paisajístico".

Sin embargo, entendiendo como trascendental la calidad paisajística de la zona para que los objetivos marcados con la realización del Proyecto se vean satisfechos, realizaremos el pertinente Estudio de Impacto e Integración Paisajística, siguiendo el orden que nos marca la Ley 7/2008 en el Artículo 11 y que deriva en los subapartados descritos más adelante.

Aun suponiendo que el Proyecto implica una mejora visual para el ciudadano, vemos necesaria la realización del Estudio debido a que no todas las Características y Condicionantes planteadas suponen dicha mejora, como es el caso de las Zonas de Aparcamiento o de los Viales Interiores.

Pasamos ahora a la enumeración y explicación de cada subapartado con el orden mencionado anteriormente.

4.1. ESTADO ACTUAL DEL PAISAJE

Para definir el Estado Actual del Puerto Interior relativo a las características paisajísticas, necesitaremos exponer principalmente la situación global respecto a los procedimientos y actividades que condicionan al puerto ferrolano en este ámbito.

Una vez expuestas las características generales derivadas del uso en nuestro ámbito, necesitaremos entrar más en profundidad con los puntos paisajísticos específicos y que nos darán la base para realizar el Estudio del Paisaje.

Lo que se pretende con este Estudio es demostrar una mejora en la materia paisajística, que es fundamental a la hora de cumplir los objetivos de ocio y turismo marcados en los primeros anejos.





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Para ello, debemos de cumplir con cierta funcionalidad la integración de nuestros elementos en el paisaje litoral de Ferrol así como minimizar el impacto que estos elementos puedan suponer.

Un fracaso en este apartado podría suponer un fracaso del Proyecto, que se supone de mejora ambiental y paisajística para la zona.

Vamos entonces con las características paisajísticas generales que nos encontramos en nuestra zona del Puerto Interior de Ferrol como fruto de la actividad comercial y portuaria llevada a cabo.

Nos encontramos, sobre la zona sur del Muelle Fernández Ladreda y Muelle Espigón Exterior con:

MUELLE FERNÁNDEZ LADREDA:

- Naves industriales que engloban alrededor de 12 000 m²
- Silos para descarga y almacenamiento de cemento a granel transportado por buques
- Estación de almacenamiento y carga de Cementos
- Instalación de una conducción subterránea para transporte de cemento a granel
- Instalaciones tipo grúas para la manipulación de mercancías pesadas
- Elementos necesarios para el atraque y amarre de buques
- Resto de la superficie con pavimento asfaltado o formado por losas de hormigón

MUELLE ESPIGÓN EXTERIOR:

- Lonja con un total de 1 000 m²
- Centro de Control de la APFSC, con un total de 300 m² y situado en la punta del muelle
- Zona de Aparcamiento con cerca de 900 m²
- Resto de la superficie conformada por viales de acceso a Lonja y CdC con pavimento de hormigón muy deteriorado
- Elementos necesarios para el atraque y amarre de buques

Cabe mencionar además que, entre los mencionados muelles, existe una rampa ro-ro de 15 metros de largo y que se pretende mantener para dar servicio a los barcos que continúen llegando al Puerto Interior y cuyo objetivo sea el traslado de turistas.

Mencionamos también las características paisajísticas sobre la zona de los Edificios Históricos:

- Edificio de Capitanía Marítima, recubierto con piedra y de reciente rehabilitación, paralelo a la Carretera del Puerto, dota a la zona de un gran impacto visual positivo
- Edificios Curuxeiras 1, 2 y 3: De aspecto homogéneo y con ligeros detalles históricos en la fachada pero con una pequeña falta de conservación
- Talleres de la AP y de PTM; incumplen el aspecto histórico del resto de edificios ya que poseen una apariencia industrial, derivada de su utilidad
- Zona de Aparcamientos bajo porches, que sufren un deterioro importante sin perder su utilidad
- Resto de superficie, que dota de acceso a las instalaciones mencionadas, asfaltada pero con un gran desgaste

Por último la Calle Principal, que como sabemos es de doble carril con un ancho por carril de 3.5 metros y de una longitud dentro de nuestro ámbito de alrededor de 700 metros.

4.2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO

Las características y Condicionantes planteados para este Proyecto son los presentados y desarrollados en el anejo correspondiente al Estudio de Necesidades, Anejo Nº3. Nacen como las soluciones ante las Necesidades a Satisfacer planteadas para la Situación Actual del Puerto interior de Ferrol.

Si recordamos cada característica y condicionante diseñado, estos son:

- ZONA RECREATIVA
- EDIFICIOS HISTÓRICOS
- ZONA DE RECEPCIÓN DE LOS CRUCEROS
- SERVICIOS PÚBLICOS
- LONJA
- ESPACIOS PEATONALES
- CARRIL BICI
- APARCAMIENTO
- VIALES INTERIORES
- ACCESO DE VEHÍCULOS

Una vez planteados los Condicionantes de cada alternativa y finalmente escogiendo una de ellas como la definitiva, se procede a diseñar las redes de Abastecimiento, Saneamiento y Alumbrado, así como la elección del firme en los espacios previstos para la circulación viaria.

Si se desea disponer de más información, se puede consultar los Anejos Nº: 2 (Localización), 3 (Estudio de Necesidades), 14 (Reportaje Fotográfico) y 18 (Estudio de Alternativas).





4.3. IMPACTO PREVISTO SOBRE LOS ELEMENTOS PAISAJÍSTICOS

En la planificación del Proyecto se prevé un impacto muy grande sobre los elementos paisajísticos actuales del Puerto interior, debido a que lo que se pretende es cambiar radicalmente la naturaleza del mismo. Para ello debemos sustituir las características paisajísticas presentes y definidas en el subapartado 4.1. de este mismo anejo por las correspondientes al diseño de nuestras Características y Condicionantes planteadas en el Anejo Nº3: Estudio de Necesidades.

Por tanto el Impacto Previsto sobre los Elementos Paisajísticos será de modificación de las distribuciones de las zonas expuestas y de total renovación del mobiliario urbano.

Para adentrarnos en las modificaciones sobre los elementos del paisaje desarrollaremos en profundidad las características paisajísticas generales planteadas anteriormente y nos centraremos en los detalles que conforman esas generalidades de cada zona.

Empezando con la zona sur del Muelle Fernández Ladreda nos encontramos con las siguientes modificaciones sobre elementos que definen el paisaje:

- ✓ Demolición de las Naves 1 y 2 y de las correspondientes aceras y bajantes
- ✓ Demolición de los silos y demás emplazamientos destinados al almacenaje de cementos
- ✓ Sustitución del pavimento dependiendo del nuevo uso que adquiere cada zona
- ✓ Implantación en las zonas destinadas al ocio de mobiliario urbano cuyo objetivo principal ha de ser la integración paisajística, así como la funcionalidad

Si seguimos por el Muelle Espigón Exterior, tenemos las siguientes operaciones básicas para la adecuación del paisaje al nuevo uso, de la que queda excluida la Lonja:

- ✓ Demolición del Centro de Control de Operaciones de la Autoridad Portuaria
- ✓ Sustitución del pavimento según la zona y el nuevo uso adquirido
- ✓ Retirada de los contenedores de mercancías y demás elementos portátiles establecidos en la zona Norte de la Lonja y cuya finalidad es la de servir de vestuarios a los usuarios del Puerto Pesquero y Deportivo situados en la Dársena de Curuxeiras

Queda excluido de cualquier modificación en esta zona el pavimento histórico situado en los accesos del muelle hacia los pantalanés y que es una continuación del paseo público que rodea la Dársena de Curuxeiras. Vamos ya con la zona de

Edificios Históricos, sin duda la más compleja en cuanto a detalles paisajísticos debido a su variedad en la tipología de elementos. En ella se llevará a cabo las siguientes operaciones:

- ✓ Demolición de los Talleres de la AP y de la empresa PTM
- ✓ Retirada de porches en la Zona de Aparcamiento situada delante de los Edificios Curuxeiras 2 y 3
- ✓ Retirada de los Vestuarios situados en la parte trasera de la Sala de Exposiciones
- ✓ Rehabilitación de las aceras que dotan de acceso a los Edificios Curuxeiras 1, 2 y 3
- ✓ Rehabilitación de la zona verde situada enfrente al edificio Curuxeiras 2
- ✓ Sustitución del pavimento según qué zonas y nuevos usos adquieren las mismas

Queda excluido de cualquier modificación el Edificio de Capitanía Marítima, recientemente rehabilitado.

Por último, sobre nuestro ámbito sobre la Calle Principal se llevará a cabo una sustitución de pavimento y aumento de la acera dependiendo de cada PK.

4.4. JUSTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD PAISAJÍSTICA

Los objetivos de Calidad Paisajística marcados y que definen la nueva naturaleza del Puerto Interior de Ferrol se llevan a cabo desarrollando las operaciones expuestas en el subapartado anterior en el que se expone los diferentes impactos paisajísticos que sufrirá cada zona de ámbito del Proyecto en cada una de sus instalaciones o demás características propias de cada área.

Los objetivos de dichas operaciones, que derivarán en la parte paisajística correspondiente a las Características y Condicionantes planteados en el Estudio de Necesidades, serán los resumidos a continuación con sus correspondientes justificaciones, tal y como nos ordena la Ley del Paisaje.

- ✓ Reducir el impacto visual provocado por las Zonas de Aparcamiento implantadas
- ✓ Minimizar el impacto provocado por los pavimentos asfálticos
- ✓ Reducir el área total cubierta por los pavimentos mencionados
- ✓ Potenciar la creación de Zonas Verdes
- ✓ Mantener la fachada de los Edificios Históricos del Puerto

4.5. CRITERIOS Y MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Con las medidas desarrolladas en el subapartado 4.3. sobre los elementos paisajísticos existentes en la actualidad, se han intentado cumplir todos y cada uno



de los objetivos citados en el subapartado 4.4. siguiendo los criterios que vamos a definir en este punto.

Además, aparte de lo establecido en el 4.3. también estableceremos ciertas medidas de nueva implantación sobre el ámbito proyectado y que serán un desarrollo de los Objetivos Paisajísticos que desembocan en las Características y Condicionantes de nuestro Proyecto.

- ✓ Arbolada recubriendo el perímetro del área que encierra la Zona de Aparcamientos
- ✓ Pavimento adoquinado en Zonas de Aparcamiento
- ✓ Pavimento adoquinado en Explanadas Peatonales
- ✓ Baldosa Hidráulica en aceras, sobre hormigón en masa
- ✓ Reposición de Baldosas de la misma tipología ya existentes y dañadas
- ✓ Ampliación de las Zonas Verdes anexas a los Edificios Históricos
- ✓ Demolición de los Talleres de la empresa Pérez Torres Marítima no situados dentro del área a urbanizar definitiva.



ANEJO Nº14

ESTUDIO ECONÓMICO Y DE VIABILIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. SITUACIÓN ACTUAL DEL TRÁFICO PORTUARIO
3. IMPACTO ECONÓMICO DE LA APFSC
 - 3.1. ACTIVIDAD COMERCIAL
 - 3.2. SITUACIÓN ECONÓMICA
4. CONCLUSIÓN
 - 4.1. VIABILIDAD A CORTO PLAZO
 - 4.2. VIABILIDAD A LARGO PLAZO
 - 4.3. ANÁLISIS FINAL





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo por el cual se desarrolla el presente anejo es para sentar las bases económicas que se ha planteado en los anejos de "EXPROPIACIONES" y "ESTUDIO DE ALTERNATIVAS". En estos anejos, así como en la introducción llevada a cabo en la Memoria Descriptiva, especialmente en los primeros puntos de la misma, se desarrollan todos los detalles clasificados dentro del "OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO" y también dentro de las "NECESIDADES A SATISFACER".

Especialmente importante es el hecho de tener una base económica sólida respecto a las alternativas.

Por tanto el alcance de este anejo valorará, siempre y cuando nos lo permitan los datos de los que disponemos, el impacto económico tanto a corto como a largo plazo que implicaría un cambio de actividades hacia las que está enfocado el Puerto Interior de Ferrol actualmente.

Los datos económicos dispuestos son los facilitados por la Autoridad Portuaria de Ferrol- San Cibrao en su "Memoria Anual 2015" y en la página web. Además, los datos globales del tráfico portuario son los mostrados por la página web de "PUERTOS DEL ESTADO", directamente o a través de sus "ANUARIOS ESTADÍSTICOS", "MEMORIAS ANUALES".

La totalidad de estos datos están referidos a la APFSC, sin realizar un desglose económico de cada puerto gestionado por esta Autoridad Portuaria.

A priori, y aunque los datos de los que disponemos no nos dejan otra opción, la idea de representar la importancia económica que juega el Puerto Interior de Ferrol en la sociedad a través de los datos económicos de la totalidad de los puertos gestionados por la APFSC en Ferrol no va a ir muy desajustada con la realidad, debido a que gran parte de las operaciones llevadas a cabo por esta Autoridad Portuaria se realizan en dicho puerto.

2. SITUACIÓN ACTUAL DEL TRÁFICO PORTUARIO

A NIVEL ESTATAL

España es el país de la Unión Europea que cuenta con mayor longitud de costa (8.000 Km.). Además su situación geográfica, próxima al eje de una de las rutas marítimas más importantes del mundo, la beneficia de un mayor afianzamiento como área estratégica en el transporte marítimo internacional y como plataforma logística del sur de Europa.

El Sistema Portuario español de titularidad estatal está integrado por 46 puertos de interés general, gestionados por 28 Autoridades Portuarias, cuya coordinación y control de eficiencia corresponde al Organismo Público Puertos del Estado, órgano dependiente del Ministerio de Fomento y que tiene atribuida la ejecución de la política portuaria del Gobierno.

La importancia de los puertos como eslabones de las cadenas logísticas y de transporte viene avalada por las siguientes cifras: por ellos pasan el cerca del 60% de las exportaciones y el 85% de las importaciones, lo que representa el 53% del comercio exterior español con la Unión Europea y el 96% con terceros países.

Además, la actividad del sistema portuario estatal aporta cerca del 20% del PIB del sector del transporte, lo que representa el 1,1% del PIB español. Asimismo, genera un empleo directo de más de 35.000 puestos de trabajo y de unos 110.000 de forma indirecta.

El tráfico de mercancías en los puertos españoles se ha mantenido en 2016 con la tendencia alcista experimentada en 2015, manipulándose hasta marzo un total de 121.120.554 tn, lo que supone un incremento del 5,66% con respecto a los tres primeros meses del ejercicio anterior.

TRÁFICO EN LOS PUERTOS ESPAÑOLES (Marzo 2016)					
	MARZO		ACUMULADO DESDE ENERO		% 16/15
	Marzo 2015	Marzo 2016	2015	2016	
Graneles líquidos	14.195.124	15.313.096	40.186.865	41.773.559	3,95
Graneles sólidos	7.606.927	8.732.493	21.837.919	23.294.888	6,67
Mercancía general					
Convencional	5.877.194	6.169.651	15.395.013	15.992.994	3,88
En contenedores	13.808.432	14.441.531	37.213.989	40.059.113	7,65
Total	19.685.626	20.611.182	52.609.002	56.052.107	6,54
Otras mercancías	1.174.010	1.144.512	3.458.195	3.300.346	-4,56
Total tráfico portuario	42.661.687	45.801.283	118.091.981	124.420.900	5,36

Durante el primer trimestre del año se han producido repuntes en el movimiento de todos los tipos de mercancías. De hecho, sólo se ha observado un descenso en el número de cruceros y cruceristas.

Hasta marzo de 2016, la mercancía general ha aumentado un 6,54% hasta los 56 millones de toneladas. Los graneles líquidos, segundo tráfico con más peso tras la mercancía general, han crecido un 3,95% hasta un total de 41,7 millones de toneladas, mientras que los graneles sólidos han aumentado un 6,67% hasta 23,3 millones de toneladas.





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Al igual que en 2015, la mercancía en tránsito sigue ganando importancia en España dada la estratégica ubicación de sus puertos, que se establecen como plataformas logísticas para el envío de mercancías con destino a terceros países. En este contexto, casi el 25% de las mercancías que han pasado por los puertos españoles durante los tres primeros meses de 2016 lo han hecho en tránsito, un total de 29,9 millones de toneladas.

De igual forma, el tráfico ro-ro sigue con la tendencia alcista y roza los 13,2 millones de toneladas hasta marzo, tras aumentar un 10,48%.

En cuanto al tráfico de contenedores, sigue siendo el modo más utilizado para el transporte de mercancías. Cerca del 71,5% de la mercancía general manipulada, equivalente a más de 40 millones de toneladas, ha ido cargada en los 3,5 millones de TEUs que se han manipulado en los puertos españoles en el primer trimestre, tras un aumento del 4,48% con respecto al mismo periodo del ejercicio anterior. Por otro lado, el tráfico de pasajeros ha alcanzado las 5.243.789 personas en los tres primeros meses de 2016, un 7,73% más que en el mismo periodo del ejercicio anterior, de los que 1.225.132 han sido cruceristas, un 6,64% menos.

A continuación se muestran los gráficos y demás datos estadísticos recabados, con el fin de permitir una mejor y más clara contextualización de la situación del transporte marítimo a nivel estatal:

Tabla 1.1.12. Distribución del tráfico interior de viajeros según modos de transporte (millones de viajeros-km).

Modos de transporte	2011	2012	2013	2014	2015 (P)	Reparto modal
Carretera (1)	391.711	377.544	372.313	350.393	366.092	87,33%
Ferrocarril (2)	23.313	23.016	24.323	25.663	26.747	6,38%
Aéreo (3)	30.410	26.678	23.537	23.895	25.392	6,06%
Marítimo (4)	1.444	1.442	1.578	903	965	0,23%
Total	446.878	428.680	421.751	400.854	419.196	100,00%

Tabla 1.1.13. Distribución del tráfico interior de mercancías según modos de transporte (millones de toneladas-km). (1)

Modos de transporte	2011	2012	2013	2014	2015 (P)	Reparto modal
Carretera (2)	264.806	241.973	237.455	243.915	254.875	82,38%
Ferrocarril (3)	9.588	9.393	9.367	10.303	10.884	3,52%
Marítimo (4)	41.680	40.365	39.367	40.449	43.580	14,09%
Aéreo (5)	77	67	62	68	64	0,02%
Total	316.151	291.798	286.251	294.735	309.403	100,00%

Tabla 1.1.14. Transporte internacional de viajeros según modos de transporte (miles de viajeros).

Modos de transporte	Entradas (1)					
	2011	2012	2013	2014	2015 (P)	15/14
Carretera	46.908	44.745	44.672	45.548	44.718	-1,8%
Ferrocarril	164	153	143	337	381	13,0%
Marítimo	2.459	2.241	5.173	5.031	5.582	10,9%
Aéreo	49.656	50.989	53.242	56.229	59.109	5,1%
Total	99.187	98.128	103.230	107.145	109.764	2,4%

Tabla 1.1.2. Valor añadido bruto a precios básicos. Precios corrientes (millones de euros. Base 2010) *

Concepto	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014 (P)	2015 (A)
Transporte terrestre y transporte por tubería	15.242	18.784	22.261	22.163	21.918	21.181	21.882	
Transporte marítimo y por vías navegables interiores	743	852	1.069	904	792	757	660	
Transporte aéreo	2.331	2.410	2.538	2.400	2.381	2.580	2.779	
Almacenamiento y actividades anexas a los transportes	7.783	11.162	15.080	16.474	15.897	15.279	16.139	
Actividades de agencias de viajes, operadores turísticos,...	1.890	2.531	2.074	2.337	2.138	1.845	1.947	
Total transportes y agencias de viajes	27.989	35.739	43.022	44.278	43.126	41.642	43.407	46.319
Servicios	381.954	555.109	707.156	713.699	700.918	692.014	700.717	720.135
Participación de los transportes y agencias de viaje en el sector servicios	7,3%	6,9%	6,1%	6,2%	6,2%	6,0%	6,2%	6,4%
VAB a precios básicos	586.321	834.247	989.913	983.721	954.026	935.655	943.779	975.795
Participación del Sector Transportes en el VAB	4,8%	4,3%	4,3%	4,5%	4,5%	4,5%	4,6%	4,7%
PIB a precios de mercado	646.250	930.566	1.080.913	1.070.413	1.039.758	1.025.634	1.037.025	1.075.639

(P) Provisional.

(A) Avance.

* Datos de Contabilidad Nacional Anual de España.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Ministerio de Economía y Competitividad.

Tabla 1.1.7. Inversiones realizadas en los distintos modos de transporte y en infraestructuras (millones de euros corrientes).

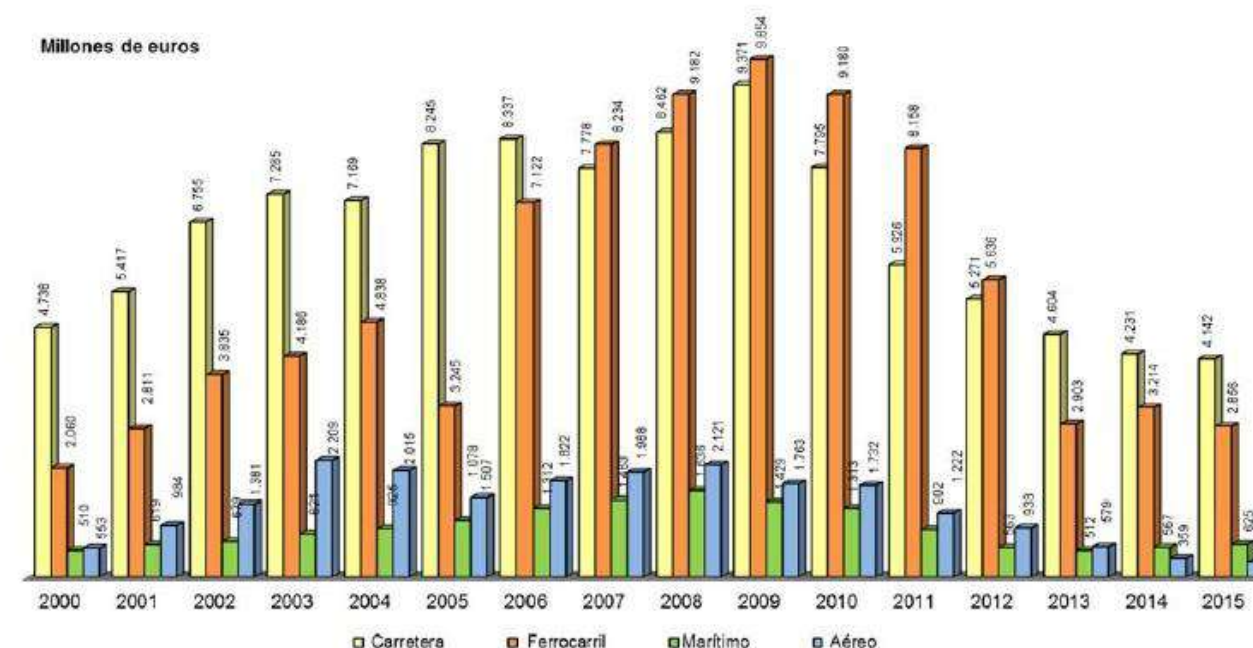
Concepto	2011	2012	2013	2014	2015(P)	15/14
Transporte por carretera	5.926,16	5.270,64	4.604,10	4.231,12	4.142,17	-2,1%
Infraestructura (1)	5.926,16	5.270,64	4.604,10	4.231,12	4.142,17	-2,1%
Transporte ferroviario	8.158,27	5.635,82	2.903,47	3.213,73	2.855,75	-11,1%
RENFE Operadora (2)	344,56	154,02	138,70	106,12	196,16	84,8%
Material Móvil	300,81	101,78	74,62	57,06	150,09	163,0%
"Otras Inversiones"	43,75	52,24	64,08	49,06	46,07	-6,1%
FF.CC. de vía estrecha	415,55	207,62	117,26	88,14	90,38	2,5%
Infraestructura	132,88	76,58	31,62	39,40	38,41	-2,5%
Material móvil	282,67	131,04	85,64	48,74	51,97	6,6%
D.G. Transportes CC.AA.	629,25	449,33	276,00	216,87	367,66	69,5%
D. G. de Ferrocarriles	1.034,40	876,70	110,30	99,94	23,34	-76,6%
Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) (3)	4.373,80	3.609,04	1.975,31	318,90	355,45	11,5%
ADIF Alta Velocidad (3)				2.192,95	1.781,26	-18,8%
Sociedad Estatal de Infraestructuras de Transportes (SEITT)	1.360,71	339,11	285,90	190,81	41,50	-78,3%
Transporte marítimo	902,17	562,79	511,51	567,18	625,13	10,2%
Infraestructura (4)	870,65	548,90	505,23	560,48	616,53	10,0%
Otras inversiones (5)	31,52	13,89	6,28	6,70	8,60	28,4%
Transporte aéreo (6)	1.212,59	938,07	578,80	358,56	286,90	-20,0%
Aeropuertos	1.082,19	815,20	492,30	307,80	227,22	-26,2%
Navegación aérea	130,40	122,87	86,50	50,76	59,68	17,6%



0. RESUMEN GENERAL

Concepto		noviembre		Acumulado desde enero		Variación	
		2015	2016	2015	2016	Diferencia	%
Mercancías según su presentación	Graneles líquidos (Toneladas)	14.000.841	14.558.994	154.042.894	152.856.569	-1.186.325	-0,77
	Graneles sólidos (Toneladas)	7.891.367	7.320.404	87.274.986	83.699.059	-3.575.927	-4,10
	Mercancía convencional (Toneladas)	5.304.339	5.544.265	60.051.341	61.830.796	1.779.455	2,96
	Mercancía en contenedores (Toneladas)	13.395.169	14.204.628	145.789.176	154.271.813	8.482.637	5,82
	Total mercancía general (Toneladas)	18.699.508	19.748.893	205.840.517	216.102.609	10.262.092	4,99
	Total mercancías según presentación (Toneladas)	40.591.716	41.628.291	447.158.397	452.658.237	5.499.840	1,23
Otras Mercancías	Pesca (Toneladas)	17.756	19.466	197.316	201.756	4.440	2,25
	Avituallamiento productos petrolíferos (Toneladas)	676.470	616.749	7.371.435	7.414.831	43.396	0,59
	Otros avituallamientos (Toneladas)	164.358	165.830	1.890.126	1.815.583	-74.543	-3,94
	Tráfico interior (Toneladas)	281.262	245.144	3.253.010	2.808.191	-444.819	-13,67
	Total	1.139.846	1.047.189	12.711.887	12.240.361	-471.526	-3,71
	Total tráfico portuario	41.731.562	42.675.480	459.870.284	464.898.598	5.028.314	1,09

Gráfico 1.1.1. Inversiones realizadas en distintos modos de transporte y en infraestructura



A NIVEL AUTONÓMICO GALLEGO

En Galicia son 5 los puertos de interés general: Ferrol-San Cibrao, A Coruña, Marín- Pontevedra, Vilagarcía y Vigo, gestionados por 5 autoridades portuarias.

Existen otros 122 puertos que dependen de la Comunidad Autónoma, gestionados por el ente público Puertos de Galicia: 11 en la provincia de Lugo, 68 en A Coruña y 43 en Pontevedra. En la comunidad gallega hay un total de 129 puertos.

Los tráficos de los cinco puertos gallegos de interés general están condicionados por su posición geográfica, su relación con el tráfico marítimo internacional, las instalaciones portuarias e industriales y las conexiones terrestres. Estas características determinan también la relación y condiciones de competencia con su marco de competencia natural, los Sistemas Portuario Español y Europeo.

Son, en general, puertos comerciales de pequeño tamaño y volúmenes de tráfico pequeño, con inadecuadas conexiones terrestres. Su hinterland es regional o local, se extiende a menos de 200km, y carecen de mercados y de poblaciones importantes.



ANEJO Nº14: ESTUDIO ECONÓMICO Y DE VIABILIDAD
PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

	GRANELES LÍQUIDOS LIQUID BULK			GRANELES SÓLIDOS SOLID BULK	MERCANCÍA GENERAL GENERAL CARGO			TOTAL MERCANCÍAS SEGÚN SU PRESENTACIÓN
	Productos petrolíferos Petrol. P.	Otros líquidos O. líquidos	Total		Convencional Other	En contenedores In containers	Total	TOTAL
A Coruña	5.973.216	282.657	6.255.873	4.310.507	1.020.794	22.818	1.043.612	11.609.992
Alicante	25	59.328	59.353	1.109.761	254.262	1.027.318	1.281.580	2.450.694
Almería	—	12.451	12.451	4.406.405	578.775	74.140	652.915	5.071.771
Avilés	—	610.734	610.734	3.012.751	1.180.706	—	1.180.706	4.804.191
Bahía de Algeciras	24.013.717	1.165.132	25.178.849	1.603.174	6.558.896	54.624.427	61.183.323	87.965.348
Bahía de Cádiz	147.434	10.075	157.509	1.776.315	676.267	799.822	1.476.089	3.409.913
Baleares	1.408.281	39.084	1.447.365	1.319.455	9.585.820	286.230	9.872.050	12.638.870
Barcelona	6.781.995	6.167.033	12.949.028	4.764.706	9.793.226	17.806.952	27.600.178	45.313.912
Bilbao	14.026.604	2.318.296	16.344.900	4.593.976	3.273.337	6.608.117	9.881.454	30.820.330
Cartagena	21.897.581	4.021.025	25.918.606	5.308.274	155.391	1.062.840	1.218.231	32.445.111
Castellón	7.370.078	1.026.395	8.396.473	4.192.762	294.090	2.706.931	3.001.021	15.590.256
Ceuta	763.558	3.150	766.708	32.645	648.400	114.988	963.388	1.762.741
Ferrol-San Cibrao	460.807	2.198.292	2.659.099	9.498.616	889.944	5.446	895.390	13.053.105
Gijón	859.968	945	860.913	16.218.571	1.118.780	698.595	1.817.375	18.896.899
Huelva	15.552.189	6.311.183	21.863.372	4.662.814	650.827	69.067	719.894	27.246.080
Las Palmas	4.815.178	29.982	4.845.160	477.533	3.554.413	11.192.596	14.747.009	20.069.702
Málaga	—	138.362	138.362	1.095.103	480.832	501.434	982.266	2.215.731
Marín y Ría de Pontevedra	—	—	—	853.972	795.567	250.924	1.046.491	1.900.463
Melilla	71.614	—	71.614	6.815	639.076	265.767	904.843	983.272
Motril	1.019.959	130.305	1.150.264	430.807	301.417	15.377	316.794	1.897.865
Pasaja	—	—	—	1.509.001	1.942.795	401	1.943.196	3.452.197
Sta. C. de Tenerife	5.718.189	17.788	5.735.977	437.559	3.023.287	2.483.855	5.507.142	11.680.678
Santander	27.317	207.069	234.386	3.189.256	1.834.539	12.210	1.846.749	5.270.391
Sevilla	—	257.958	257.958	1.739.610	1.103.545	1.270.088	2.373.633	4.371.201
Tarragona	17.156.958	2.230.156	19.387.114	9.708.015	1.066.618	1.610.213	2.676.831	31.771.960
Valencia	832.704	4.387.994	5.220.698	2.680.192	9.438.041	49.289.732	58.727.773	66.628.663
Vigo	33.345	31.253	64.598	299.331	1.031.075	2.402.495	3.433.570	3.797.499
Vilagarcía	—	125.845	125.845	323.047	248.492	285.694	534.186	963.278
TOTAL	126.930.717	31.782.492	160.713.209	89.560.973	62.339.212	155.488.677	217.827.889	468.102.071

	PESCA CAPTURADA FISH CAPTURES	AVITUALLAMIENTO SHIP'S SUPPLIES			TRÁFICO INTERIOR LOCAL TRAFFIC	TOTAL OTRAS MERCANCÍAS TOTAL OTHER GOODS	TOTAL TRÁFICO PORTUARIO TOTAL PORT TRAFFIC
		Prod. petro. Petrol p.	Resto Rest	Total			
A Coruña	56.473	44.045	35.685	79.730	210.784	346.987	11.956.979
Alicante	85	2.607	8.337	10.944	—	11.029	2.461.723
Almería	4.004	24.816	40.292	65.108	—	69.112	5.140.883
Avilés	15.893	6.534	33.766	40.302	—	56.195	4.860.386
Bahía de Algeciras	1.246	3.542.173	176.302	3.718.475	3.249.859	6.969.580	94.934.927
Bahía de Cádiz	13.653	15.548	104.216	119.764	—	133.417	3.543.330
Baleares	3.177	—	211.958	211.958	—	215.135	12.854.005
Barcelona	2.514	718.910	311.519	1.030.429	—	1.032.943	46.346.854
Bilbao	—	64.547	61.845	126.392	60.624	187.016	31.007.347
Cartagena	631	5.045	62.021	67.066	—	67.697	32.512.808
Castellón	4.483	—	23.332	23.332	—	27.815	15.618.071
Ceuta	18	611.859	37.131	548.990	—	549.008	2.311.749
Ferrol-San Cibrao	276	3.945	10.823	14.768	23.523	38.567	13.091.672
Gijón	6.700	72.753	19.489	92.242	2	98.944	18.995.803
Huelva	2.374	119.722	21.160	140.882	54.503	197.759	27.443.839
Las Palmas	1.544	1.801.506	344.188	2.145.694	—	2.147.238	22.216.940
Málaga	640	23.637	77.149	100.786	—	101.426	2.317.157
Marín y Ría de Pontevedra	1.822	13.643	11.068	24.711	—	26.533	1.926.996
Melilla	—	—	22.676	22.676	—	22.676	1.005.948
Motril	1.154	22.856	6.181	29.039	—	30.193	1.928.058
Pasaja	22.737	6.171	20.125	28.296	—	51.033	3.503.230
Sta. C. de Tenerife	6.526	576.016	147.598	723.916	195	730.637	12.411.315
Santander	3.876	9.240	34.362	43.602	—	47.478	5.317.869
Sevilla	—	7.652	19.379	27.031	—	27.031	4.398.232
Tarragona	4.887	37.045	23.708	60.753	43.974	109.614	31.881.574
Valencia	2.507	321.000	67.600	388.600	—	391.107	57.019.770
Vigo	79.979	87.895	121.445	209.340	580	289.899	4.087.398
Vilagarcía	—	1.500	4.305	5.805	—	5.805	989.083
TOTAL	237.201	8.042.669	2.057.962	10.100.631	3.644.044	13.981.875	482.083.946



3. IMPACTO ECONÓMICO DE LA APFSC

3.1 ACTIVIDAD COMERCIAL

La Autoridad Portuaria de Ferrol- San Cibrao expone en su página web los datos recopilados durante cada ejercicio a través de las “Memorias Anuales”.

Actualmente, de la que disponemos es de la del ejercicio correspondiente a 2015, en el cual explican tanto su hoja de ruta como la gestión llevada a cabo durante el año en sus puertos, además de detallar gráficamente todos los datos registrados en el Puerto Interior y Exterior de Ferrol además de en el Puerto de San Cibrao. Para dar una idea de los datos económicos que maneja dicha Autoridad Portuaria, presentaremos los mismos que nos da la APFSC en su global.

Principalmente, recordamos un esquema mostrado por la página web de esta Autoridad Portuaria y que nos enseña las características generales:

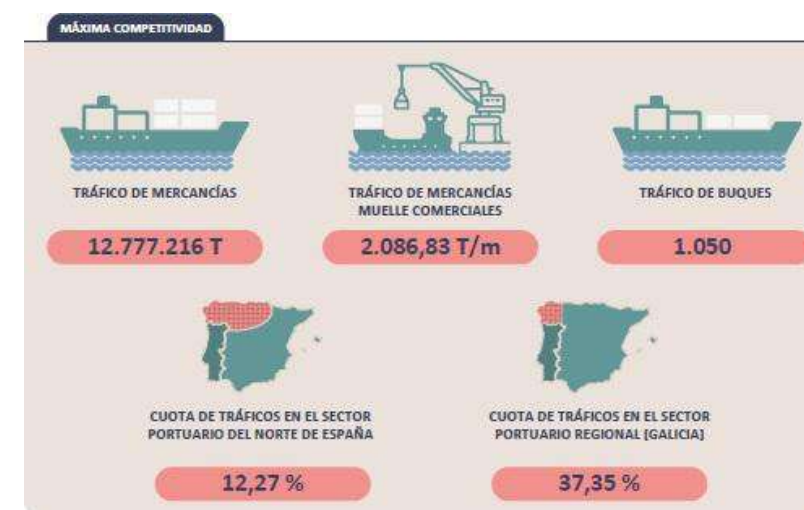


Recogeremos algunas palabras de la “Memoria Anual 2015” para entender la postura de la Autoridad Portuaria sobre su gestión en primera persona. Antes, destacamos dos gráficos del principio de la memoria que nos dan una idea sobre la gestión comercial del Puerto de Ferrol.

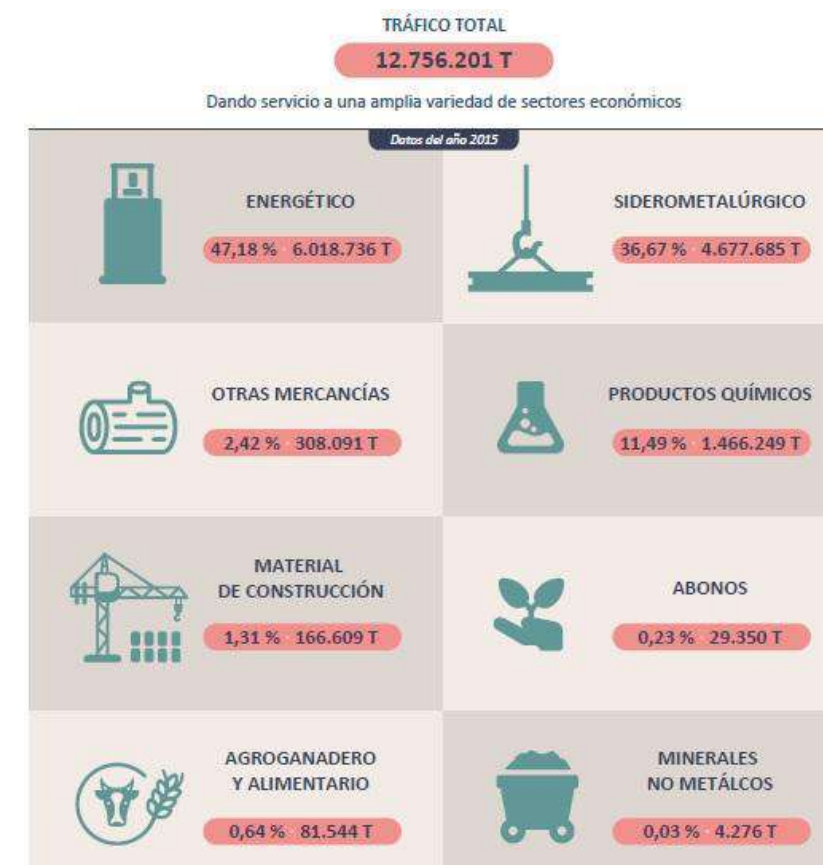
Cogemos ahora el primer párrafo que aborda la APFSC sobre su organización en la gestión, y que nos da una idea del ámbito de las operaciones que lleva a cabo:

“En los puertos de Ferrol y San Cibrao, clasificados por el Ministerio de Fomento como puertos de interés general, efectuamos actividades comerciales marítimas

internacionales. Nuestra zona de influencia comercial afecta de forma relevante a más de una Comunidad Autónoma. Servimos a industrias y establecimientos de importancia estratégica para la economía nacional.



El volumen anual y las características de nuestras actividades comerciales marítimas alcanzan niveles que responden a necesidades esenciales de la actividad económica general del Estado. Además reunimos las características de puerto comercial dadas las características de nuestros tráfico.

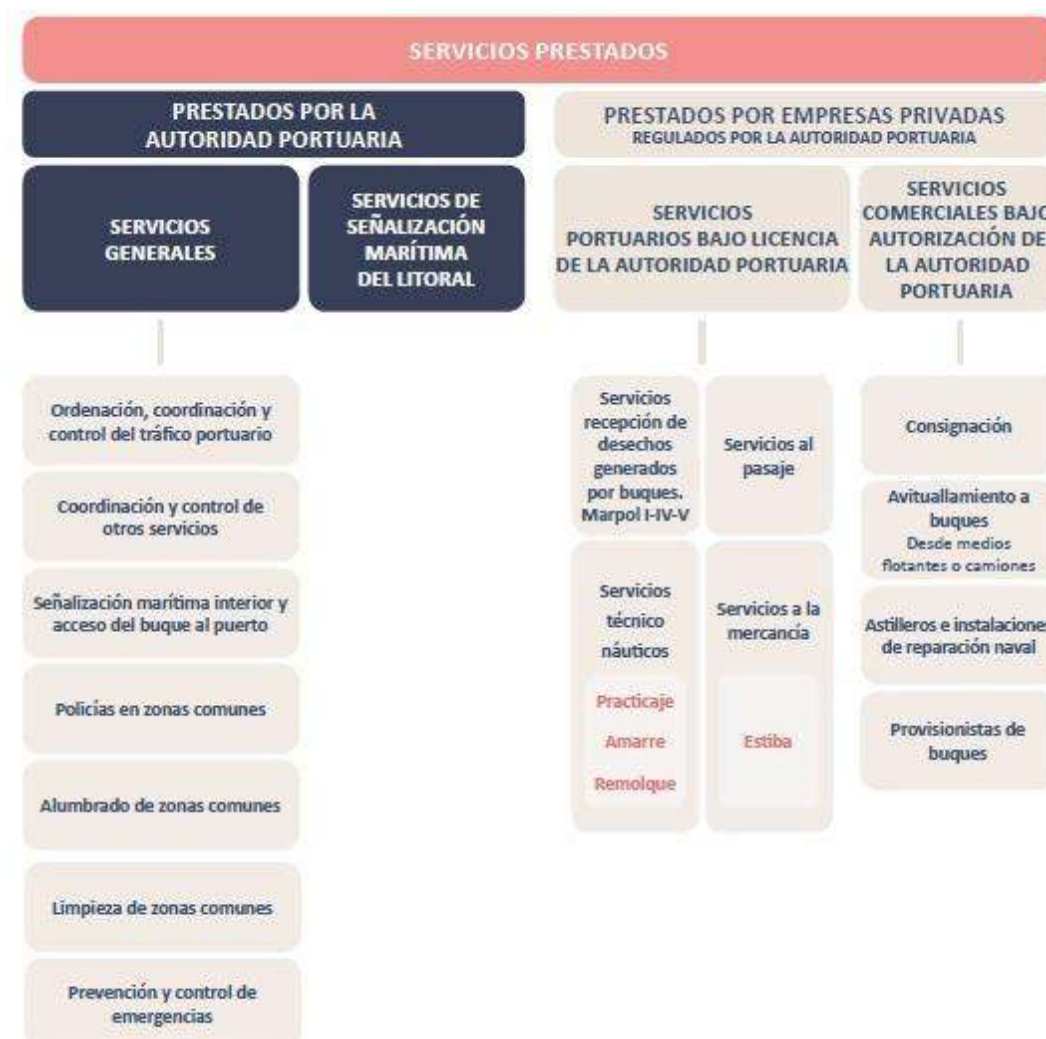




PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Disponemos de las condiciones técnicas, de seguridad y de control administrativo para realizar actividades comerciales portuarias, entendiendo por tales las operaciones de estiba, desestiba, carga, descarga, transbordo y almacenamiento de mercancías de cualquier tipo, en volumen o forma de presentación que justifiquen la utilización de medios mecánicos o instalaciones especializadas. Tienen asimismo, la consideración de actividades comerciales portuarias, el tráfico de pasajeros y el avituallamiento y la reparación de buques.”

A continuación mostramos el esquema de “Servicios Prestados” de la APFSC:



3.2 SITUACIÓN ECONÓMICA

Como introducción al desarrollo económico y social de la APFSC, estos redactan en su “*Memoria Anual 2015*” un apartado denominado NUESTRA RELACIÓN CON LA SOCIEDAD, que, describiendo la situación económica de la APFSC, crea un vínculo con la sociedad a través de los puertos gestionados.

Expone:

“En nuestra condición de Puerto, trabajamos en ser un referente en la fachada atlántica europea, mejorando nuestra oferta portuaria y las conexiones terrestres, para facilitar la movilidad de personas y mercancías, y permitir así la sostenibilidad a largo plazo de nuestro tejido industrial, haciendo de nuestra región un lugar atractivo para el asentamiento de nuevas actividades económicas.

Lo hacemos regulando las condiciones en las que se realizan dichas actividades: explotación, económicas, seguridad, ambientales, calidad, etc., y recabando informes de otros organismos públicos, cuando dichas actividades tienen un especial impacto en el medioambiente, seguridad, etc. Establecemos los requisitos a cumplir por las empresas, particulares y organismos públicos que quieran desarrollar su actividad en nuestra zona de servicio: solvencia técnica y profesional, solvencia económica, personal y estabilidad en el empleo, una memoria económica, etc. Proporcionamos información en nuestra página web, y en nuestras oficinas, tanto acerca de las condiciones y requisitos a cumplir, de los procedimientos a seguir, y las tasas a aplicar, como de los procesos que se están llevando a cabo, para que cualquier empresa o ciudadano interesado lo pueda consultar.

La localización de nuestras instalaciones en un total de 17 municipios, nos hace responsables de velar además por la puesta en valor de las zonas destinadas al uso público, para que tanto nuestros vecinos, como el resto de ciudadanos disfruten de ellas, sean un foco de vida y actividades de esparcimiento, deporte y cultura, y nuestra fachada marítima resulte atractiva al turismo, siendo de esta manera una fuente más de desarrollo económico y social.

Disponemos de una Sala de Exposiciones, en la que los artistas locales pueden dar a conocer su obra. En el año 2015 certificamos 289 mil euros en la interfase Puerto-Ciudad.

En el año 2015 finalizamos la reordenación de la Dársena de Curuxeiras, con una inversión asociada de 1,44 millones de euros, para atender a tres actividades de especial sensibilidad para la ciudad de Ferrol: el sector pesquero, coincidiendo además con las obras de Rehabilitación y Ampliación de la Lonja de Pescado (1 millón de euros), el sector de la náutica recreativa, y el sector turístico, mejorando sensiblemente la zona colindante al atraque de Cruceros, y más próxima al casco histórico de la ciudad.

Para regular las actividades conjuntas con las asociaciones de vecinos, otros organismos públicos, el sector académico y demás agentes sociales, formalizamos distintos convenios, que pueden ser consultados en la página web del Portal de Transparencia del Gobierno de España.



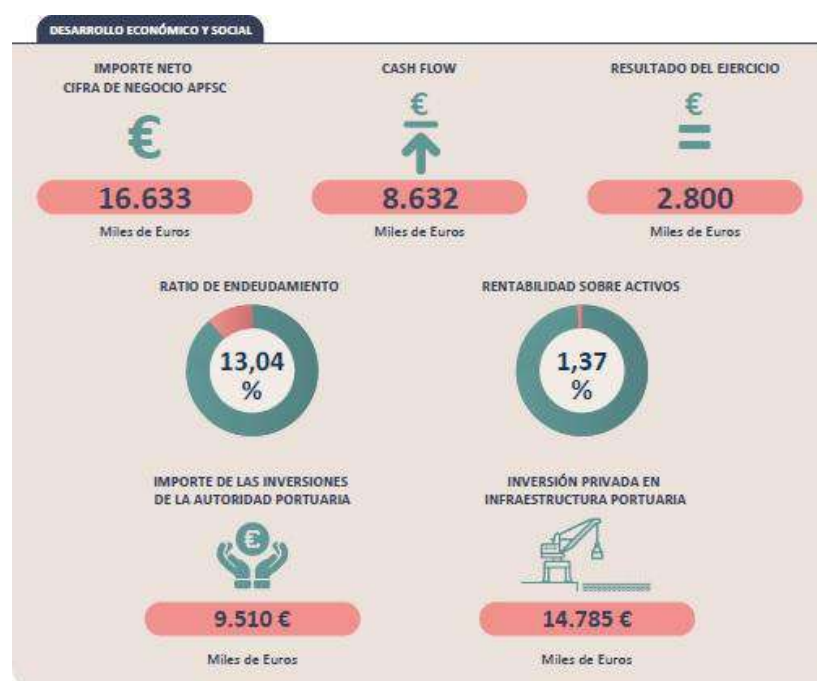


Los ciudadanos nos ayudan a mejorar nuestra relación, proporcionándonos su opinión, quejas y sugerencias acerca de las líneas de actuación de nuestra estrategia. En el año 2015 recibimos un total de 18 quejas presentadas por Asociaciones Deportivas, Asociaciones de Vecinos y ciudadanos particulares.

En el año 2015, por tercer año consecutivo, medimos la percepción de distintos agentes sociales acerca de las actuaciones de la Autoridad Portuaria en relación con la sociedad y su oferta de valor.”

Además, destaca que la inversión puerto-ciudad en el período situado en la década entre los años 2005 y 2015 ha sido superior a los 7 millones de euros.

Previamente, en el inicio de la misma podemos ver un gráfico resumen de la situación económica que más adelante ampliaremos.



Ya dentro del apartado de DESEMPEÑO ECONÓMICO, la APFSC desarrolla más en profundidad lo introducido en los primeros apartados de la memoria.

“La Misión de la APFSC introduce directamente en nuestra estrategia, nuestra organización, y en nuestras actividades la necesidad de trabajar como un generador de prosperidad en nuestra región, yendo mucho más lejos del papel de mero inversor o proveedor de infraestructuras y servicios.

Es esta visión la que nos responsabiliza de colaborar y formar alianzas, para que todos los sectores afectados por nuestra actividad tengan la misma oportunidad de desarrollo, independientemente del aporte a nuestro margen de negocio.

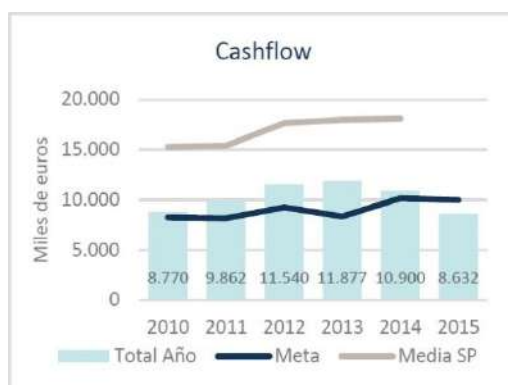
Para maximizar el impacto económico y social de nuestras líneas de negocio, minimizando el impacto ambiental de la actividad portuaria, y generar valor a largo plazo para nuestros grupos de interés, debemos comenzar por disponer de la solvencia económico financiera necesaria para poder afrontar los objetivos, proyectos e inversiones de las que hablamos en los capítulos anteriormente mencionados.

El procedimiento de nuestro sistema de gestión “Plan de empresa”, permite vincular la actualización anual de nuestro plan quinquenal de objetivos, con el plan de inversiones, de recursos humanos, previsión de tráfico y de ingresos, y finalmente el presupuesto económico financiero, parámetros cuya evolución seguimos mensualmente a través del informe de gestión mensual. Este seguimiento incluye también un informe de cobros y pagos, lo que nos permite controlar la solvencia en el corto plazo, a la vez que mantenemos bajo supervisión nuestro periodo de pago a proveedores, ya que somos conscientes del impacto de esta política para extender nuestra solvencia al resto de la cadena de suministro, e impactar de forma positiva en la economía regional.

La ley 15/2010 ha establecido que a partir del 1 de enero de 2013 el plazo en el que las administraciones tienen la obligación de abonar las obligaciones derivadas de las operaciones comerciales, será dentro de los 30 días siguientes a la aceptación de los documentos acreditativos de la realización del contrato. La Autoridad Portuaria de Ferrol-San Cibrao cumple con dicho precepto legal desde entonces, así en el ejercicio 2015 el período medio de pago a proveedores corrientes se ha situado en 28,57 días, muy por debajo de la media del sistema portuario que ha sido de 49,9 días.”

Por último, se define la situación económica actual de la Autoridad Portuaria así como la comparación con años anteriores y la previsión para años siguientes mediante gráficos obtenidos de la memoria y en los cuales podemos ver dicha evolución de los principales indicadores económicos.





4. CONCLUSIONES

4.1. VIABILIDAD A CORTO PLAZO

La viabilidad necesaria para la realización del presente proyecto pasa por trasladar toda actividad comercial actual del Puerto Interior al Puerto Exterior de Ferrol debido a:

- Inicio de las obras relativas al Proyecto.
- Imposibilidad de realizar ninguna actividad comercial de nuevo sobre el área estudiada.

Además, se antoja necesario para tal fin el realojamiento de los servicios de "Salvamento Marítimo", "Practicaje" y del "Centro de Control de Operaciones" de la APFSC. No siendo el caso de la Lonja, en cuya ocupación no se lleva a cabo una actividad de tipo comercial, sino social en todo caso.

Por último, es conveniente la habilitación de un espacio específico destinado al atraque de cruceros, siendo uno de los puntos clave del Proyecto, con el objetivo de potenciar el Turismo.

4.2. VIABILIDAD A LARGO PLAZO

El aspecto fundamental a tener en cuenta para este punto es el de mantener la actividad comercial trasladada en el momento de la realización del Proyecto en el Puerto Exterior, y comenzar a hacer lo mismo con el resto de empresas paulatinamente y a medida que se aumente la zona del Puerto Interior intervenida para el uso público y que conllevaría un ampliación en la mejora de las redes de servicios.

Sin embargo, sería conveniente definir una mínima zona del Puerto Interior que a largo plazo siguiese siendo de utilidad para que la APFSC llevase a cabo diferentes actividades básicas que han de ser ejecutadas en este Puerto. Tanto necesario es como que ciertas mercancías no pueden ser trasladadas por carretera hasta la zona exterior pero que sí lo será a través del ferrocarril en el nuevo proyecto ferroviario que va a ejecutar la APFSC y que conectará ambos puertos ferrolanos.

Otras de las medidas a largo plazo a tener en cuenta son:

- A)** Ampliación de la zona peatonal desarrollada en este Proyecto y que en un futuro podrá contar con un acceso inferior a la pasarela para vehículos no motorizados que deseen conectar con el **Paseo de A Malata**.
- B)** Reordenación del tráfico que salga desde la AP-9 hasta el P. Interior.
- C)** Creación de centro comercial en las inmediaciones del Puerto o incluso dentro.
- D)** Una buena opción que aborde el conjunto de las medidas **B** y **C** sería la de permitir el acceso de tráfico no pesado a través de la entrada principal y cuyo destino fuera el Muelle Norte, emplazamiento posible para la zona comercial.
- E)** Por último y no menos importante, se debe de tener en cuenta la posible ampliación en un futuro de las zonas de amarre para cruceros, a medida que las cifras de turistas que llegan a la Ciudad a través del Puerto Interior aumenten.

4.3. ANÁLISIS FINAL

Estas medidas conllevarán una pérdida obvia de potencial comercial relativo a la APFSC a corto plazo que se pretende subsanar con el aumento del tráfico en el Puerto Exterior.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Sin embargo, el objetivo que se pretende cumplir es el de potenciar la Ciudad de Ferrol turísticamente y que ello derive en una mejora económica de la zona y del nivel de vida de los ciudadanos, así como una reactivación urbanística de la región. Sin duda algo necesario y para lo cual la ciudad está involucrada.

Si tratamos de justificar este planteamiento que sin duda alguna es la base del Proyecto, la APFSC dispone en su Memoria Anual 2015 de varios gráficos que definen su previsión en cuanto a las inversiones económicas que han de ser llevadas a cabo en los siguientes años.

Para ello podemos mostrar las inversiones de la AP dentro del Plan de Inversiones 2015-2019.

Plan de Inversiones 2015-2019

Inversiones APFSC

Inversión por ejes estratégicos

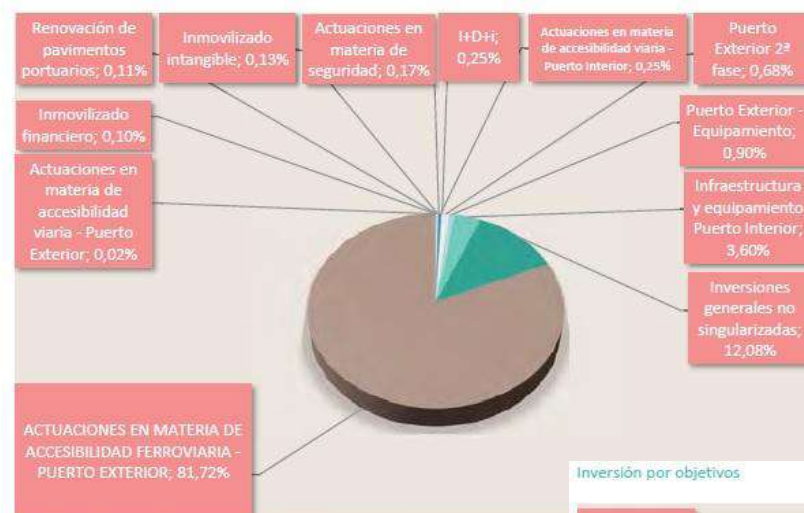


Figura 17a. Inversión pública. Plan de inversiones 2016-2020

Inversión por objetivos

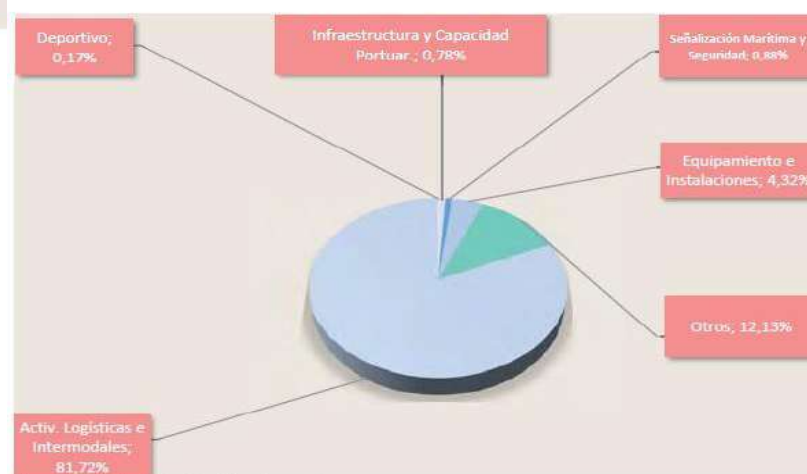


Figura 17b. Inversión pública. Plan de inversiones 2016-2020

Se puede ver claramente como la totalidad de la inversión planificada es con el objetivo de mejorar las capacidades comerciales tanto del Puerto Interior como del Puerto Exterior de Ferrol.

Únicamente el objetivo deportivo no implica una clara ejecución de actividades logísticas y portuarias.

Ya si entramos en el campo que clasifica el tipo de inversión en pública o privada, vemos como la privada gana importancia anualmente hasta el último año de previsión, este es, el 2020. Esta estadística se contrapone a la naturaleza del Proyecto, en la que prima la participación ciudadana y por supuesto el desarrollo de espacios públicos. Esta información que hemos introducido se plasma en la siguiente gráfica:

Evolución de las inversiones y previsiones futuras



Figura 18. La evolución del conjunto de inversiones tanto de la APFSC como privadas, y previsiones del plan.

Ya por último entramos en el Turismo.

Además de ser uno de los objetivos clave de nuestro Proyecto, es una de las bases económicas del futuro de la región, en sustitución de la actividad comercial. Es por ello que debe cumplirse el objetivo de aumento de cruceristas a corto y medio plazo para tener la mínima garantía de que este planteamiento pueda ser finalmente ejecutado.

Para entender un poco el panorama propuesto en este Proyecto para el futuro próximo respecto al Turismo como una base económica, podemos entender esta situación como un bucle, en el cual la ciudad recibirá más turistas y por tanto una potenciación económica sólo cuando estos puedan disponer de buenos servicios públicos y zonas de ocio que les atraigan.

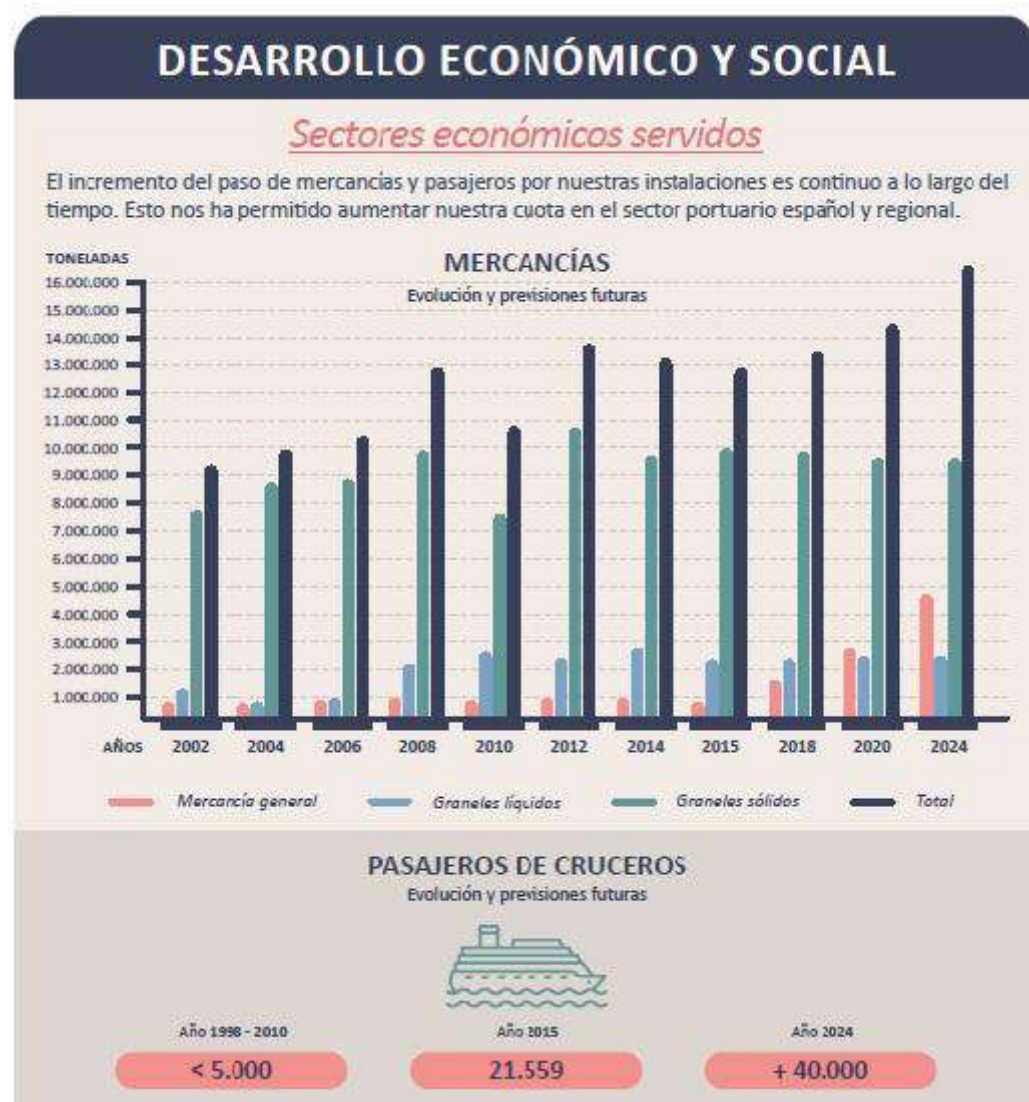
Es necesario por tanto el desarrollo urbanístico de la ciudad en la zona de recepción de cruceros y alrededores.



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

En este punto es donde las ideas planificadas por la Autoridad Portuaria y las nuestras divergen, ya que no encontramos una situación futura en la cual el Turismo se vea favorecido de una apuesta total hacia la actividad comercial, como se ha visto perfectamente en las gráficas anteriores.

A modo de comparación, mostramos la gráfica siguiente, donde la APFSC planifica un aumento muy grande pero posible a nivel comercial y tan grande o incluso más a nivel de Turismo. Estos datos resultan incongruentes y no se ajustan a la realidad en cuanto a la cifra de turistas que la ciudad soportará en un futuro no tan lejano.



Queda, por lo cual, demostrada la necesidad de la ejecución del Proyecto de Rehabilitación del Puerto Interior de Ferrol, también desde el punto de vista económico.





ANEJO Nº15

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. OBJETO
2. NORMATIVA
3. CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONANTES
4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN
 - 4.1. CRITERIOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES
 - 4.2. CRITERIOS ECONÓMICOS
5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
6. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS
7. ANÁLISIS COMPARATIVO Y CONCLUSIONES
 - 7.1. CRITERIOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES
 - 7.2. CRITERIOS ECONÓMICOS
8. FASES DE PROYECTO
 - 8.1. DEFINICIÓN DE LAS FASES
 - 8.2. JUSTIFICACIÓN DE LA FASE ELEGIDA
 - 8.3. ACTUACIONES PREVISTAS SOBRE LA "FASE 1"

APÉNDICE Nº1: ZONA DE ÁMBITO DEL EST. DE ALTERNATIVAS

APÉNDICE Nº2: ALTERNATIVAS

APÉNDICE Nº3: ÁREAS PRINCIPALES DE LAS ALTERNATIVAS

APÉNDICE Nº4: SECCIONES TRANSVERSALES PRINCIPALES

APÉNDICE Nº5: FASES DE EJECUCIÓN DE LA ALTERNATIVA Nº2





1. OBJETO

En el presente anejo se realiza una propuesta y posterior valoración de las posibles alternativas que permitan llegar a una solución que cumpla con los criterios de funcionalidad y sostenibilidad fijadas para las actuaciones objeto de este proyecto.

En el análisis comparativo (Punto 7) se tendrán en cuenta criterios técnicos, funcionales y económicos, definidos en el Punto 4. Dentro de cada uno encontramos diversos factores que serán desarrollados posteriormente.

Las características del Proyecto y respecto a las cuales evaluaremos cada alternativa están definidas en el Punto 3. Estas características estarán prácticamente en su totalidad presentes en cada alternativa y la evaluación de cada una será respecto a cómo han sido integradas y definidas.

Las alternativas serán desarrolladas en el Punto 5 y también las podremos evaluar respecto de los planos incluidos en el Apéndice.

2. NORMATIVA

Tomando como referencia normativa el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, se dispone en el Capítulo III lo siguiente:

-Capítulo III. Régimen de obras portuarias.

Sección 1ª. Construcción y modificación de los puertos.

- Artículo 58. Ampliación o modificación de los puertos:

“1. La realización de nuevas obras de infraestructura y la ampliación de los puertos estatales existentes, exigirá la redacción y aprobación del correspondiente proyecto y estudios complementarios por la Autoridad Portuaria competente o, en su caso, por Puertos del Estado.

Dichos proyectos se someterán al procedimiento de evaluación de impacto ambiental cuando ello sea exigible en aplicación de la legislación específica. La Administración competente en materia de pesca emitirá informe previo a la aprobación de obras nuevas o de modificación de las existentes, cuando éstas supongan la construcción de nuevos diques o escolleras fuera de la zona interior de las aguas del puerto.

Para la ejecución de estas nuevas obras de infraestructura portuaria o de ampliación sobre espacios de agua de los puertos existentes no será necesario que dichas obras estén contempladas en la Delimitación de Espacios y Usos Portuarios, ni en el plan especial, siempre que se realicen dentro de la zona de servicio del

puerto de que se trate, se hallen incluidas en el correspondiente Plan de Empresa y, cuando proceda, en el Plan

Director de Infraestructuras. En estos casos, se deberá dar audiencia a la autoridad autonómica competente en materia de ordenación del territorio.

2. Para la modificación o ampliación de puertos podrán realizarse obras de dragado y de relleno con materiales de origen terrestre o marítimo que por su naturaleza, disposición final o aislamiento protector no den origen a procesos de contaminación que superen los niveles exigibles por la normativa aplicable de calidad de las aguas marítimas.

Las obras de dragado se ajustarán a lo previsto en el artículo 64 de esta ley.

Las obras de relleno en el dominio público portuario requerirán autorización de la Autoridad Portuaria.”

Sección 2ª. Otras obras.

- Artículo 59. Obras en el dominio público portuario:

“1. Las obras que realicen las Autoridades Portuarias en el dominio público portuario deberán adaptarse al plan especial de ordenación de la zona de servicio del puerto. Para la constatación de este requisito deberán someterse a informe de la Administración urbanística competente, que se entenderá emitido en sentido favorable si transcurre un mes desde la recepción de la documentación sin que se hubiera evacuado de forma expresa.

2. En el caso de que no se haya aprobado el plan especial a que se refiere el apartado anterior, las obras de superestructura e instalaciones que realicen las Autoridades Portuarias en el dominio público de su competencia deberán ser compatibles con la Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios.

3. En aquellos supuestos en que una obra pública portuaria, por su naturaleza y sus características, no sea susceptible de explotación económica por un concesionario, la Autoridad Portuaria podrá contratar la construcción y la conservación de la obra pública, pudiendo otorgar como contraprestación al contratista una concesión de dominio público portuario regulada en el capítulo III, del título V del libro primero de esta ley.

A tal efecto, se podrá establecer en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato el objeto y las características de la concesión demanial. En todo caso, deberá delimitarse la zona sobre la que se otorgaría la correspondiente concesión.



Asimismo, se establecerá en el pliego que la oferta por la concesión de dominio público, junto con la documentación técnica y económica que deba acompañarse a la misma, se presente al mismo tiempo que la oferta por el contrato de construcción y explotación de la obra, o de construcción y conservación.

A los efectos de seleccionar al contratista, el órgano de contratación valorará, conjuntamente, la oferta relacionada con la construcción y explotación de la obra, o sobre construcción y conservación, así como las obras o actuaciones que el licitador se proponga realizar sobre el dominio público así como el régimen de utilización que prevea para éste.

La ocupación del dominio público preciso para la ejecución de la obra pública portuaria no estará sujeta a la tasa de ocupación."

Pero también es importante tener en cuenta para nuestro Proyecto ciertas recomendaciones o normas básicas de edificación y reglas de buena práctica.

Así, para el caso de un aparcamiento público y diseño de espacios urbanos, se deben de tener en cuenta los siguientes documentos, expuestos en el anejo relativo a *NORMATIVA* y *LEGISLACIÓN*.

- Normas para el abastecimiento de agua del canal de Isabel II (2004).
- Normas para redes de saneamiento del Canal de Isabel II (2006).
- *Instrucción Técnica Complementaria para Baja Tensión: ITC-BT-42*. Instalaciones eléctricas en puertos y marinas para barcos de recreo.
- *Reglamento electrotécnico para Baja Tensión*.
- *CTE* (Código Técnico de Edificación).
- *NTE* (Normas Técnicas para edificación).
 - *NTE-ISA*. Saneamiento.
 - *NTE-IFA*. Abastecimiento.
 - *NTE-IEE*. Instalaciones de electricidad. Alumbrado exterior.
- *Instrucción 6.1 y 6.2 IC* de secciones de firme.
- *Instrucción 8.1- I.C.* Señalización vertical.
- *Instrucción 8.2- I.C.* Marcas viales

Además podemos consultar otros documentos tales como:

- PXOM de Ferrol, que sin tener competencias en el Puerto Interior, puede guiarnos para elaborar un diseño homogéneo respecto al seguido en la ciudad. Así como cualquier otra normativa competente en materia de urbanismo en Galicia.

- Decreto 35/2000, de 28 de enero, en el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras en Galicia.

Cualquiera de estas recomendaciones, normas o reglas de buena práctica podrían servirnos como guía, en ese caso, se hará referencia en los anejos correspondientes.

3. CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONANTES

Las características y condicionantes presentados en el ámbito de actuación de nuestro Proyecto, este es, el Puerto Interior de Ferrol, están definidos como tal en el Punto 4 del anejo denominado Estudio de Necesidades.

4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Con el objetivo último de seleccionar la alternativa óptima para la construcción del muelle, se va a proceder a definir globalmente unos criterios fundamentales, los cuales engloban una serie de variables que servirán como indicadores de las características fundamentales de cada una de las alternativas y en su conjunto.

Por ello, para cada actuación descrita, se analizarán los siguientes criterios, obviando el criterio medioambiental, que sin duda será un punto a favor de nuestro Proyecto en cualquiera de las Alternativas descritas.

4.1. CRITERIOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES

Es la primera y más amplia tipología de criterios que tendremos en cuenta para la determinación de la mejor alternativa y tendrá un valor sobre el total del 80%, al entender que estos criterios son trascendentales a la hora de evaluar qué tipo de aceptación le espera a cada alternativa.

Este criterio estará compuesto por unos subcriterios definidos por las características técnicas de nuestras alternativas y su funcionalidad, sin entrar a valorar conceptos técnicos del Proyecto como pueden ser la dificultad constructiva, plazo de ejecución o medios requeridos, al entenderse muy similares sea cual sea la alternativa finalmente escogida.

Estos subcriterios que componen la tipología de criterios técnicos y funcionales tienen igual valor respecto al total debido a que el cumplimiento de todos y cada uno de ellos es esencial tal y como se ha introducido en el anejo correspondiente a Necesidades a Satisfacer.

La evaluación del nivel de funcionalidad del Puerto será la parte que consolide la actuación. Han de existir evidencias que demuestren que las alternativas planteadas y mayormente la elegida, cumplirán con el fin último del Proyecto, ya



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

que si no las hay, está destinado al fracaso. Es un riesgo que por otra parte no se puede correr, porque para la elaboración del mismo estamos sacrificado parte de la actividad comercial del Puerto Interior, que a pesar de poder ser trasladada al Puerto Exterior, tardaría unos meses en recuperar la normalidad en su actividad.

ÁREA RECREATIVA TOTAL

En este punto se estudiará el área final destinada al uso recreativo por parte de los ciudadanos y que obviamente será de acceso libre. Dentro de los Criterios Funcionales (4.2.1.) estudiaremos como se ajusta cada alternativa al acceso peatonal. Básicamente, lo que hemos de tener en cuenta en este apartado es la variedad de usos que esta zona proyectada ha de tener para cumplir con su objetivo y por supuesto que sea suficiente para satisfacer la demanda a corto plazo.

PLAZAS DE APARCAMIENTO

En este apartado tendremos en cuenta simplemente el número de plazas de aparcamiento creadas por cada alternativa y si satisface la demanda de los usuarios tanto locales como visitantes. En alguna de las alternativas, cabe la posibilidad de que las zonas de aparcamiento destinadas a la población local estén situadas en una zona diferente a la destinada para la gente que llega a través de carretera a visitar el Puerto, debido a la diferencia geográfica de los accesos.

LÍNEA DE ATRAQUE PARA CRUCEROS

En este punto valoraremos si cada alternativa cumple con los requisitos para el atraque de cruceros así como también con las necesidades básicas en la recepción de los cruceristas. Es decir, cada alternativa debe establecer una zona destinada a albergar cruceros y cumplir con todas las necesidades derivadas de ello.

POSIBILIDAD DE AMPLIACIÓN-MODIFICACIÓN FUTURA

En este apartado valoraremos la dificultad que presenta cada alternativa definida a ser modificada y/o ampliada en un futuro. Recordando que uno de los objetivos del Proyecto es que en un futuro no muy lejano, acorde con una previsible demanda turística de la zona, el área destinada al acceso público pueda extenderse al resto del Puerto Interior de Ferrol.

ACCESO PEATONAL CIUDAD-PUERTO

En este primer apartado estudiaremos la facilidad al acceso por parte de los peatones procedentes de la ciudad, a través del barrio de "Ferrol Vello". Este punto es clave en la evaluación de las alternativas y a la hora de decidir cuál es la que

mejor se adapta en este aspecto. Una mala decisión puede declinar el desarrollo turístico de la zona, por ello ha de ser un acceso simple y cómodo, en el que deben de primar la seguridad y la estética.

ACCESIBILIDAD POR TIERRA Y MAR

Este punto, siendo ciertamente más complejo, aborda la facilidad en el acceso por tierra y mar al Puerto. Por mar la accesibilidad está garantizada, al no variar ni la longitud ni el calado de los muelles utilizados en nuestro Proyecto, ni tampoco la de ningún punto ajeno que pudiera dificultar el acceso por esta vía. La accesibilidad por carretera a la zona del Puerto Interior de la ciudad corresponde a la FE-15 que comunica con la AP-9. Respecto a dicho acceso, se entiende que está garantizada la suficiente fluidez, sin embargo, el aspecto a estudiar de cada alternativa en este punto es, dentro de la FE-15 de Ferrol, la conexión con la "Carretera Baja del Puerto". Esta última nos llevará a los viales interiores proyectados, por tanto, valoraremos la funcionalidad presentada en cada alternativa.

TRÁFICO INTERNO

El tráfico interno de cada alternativa será estudiado de manera especial, ya que no tenemos ninguna normativa que nos afecte a la zona urbanizada aunque sí podremos seguir algunas recomendaciones de la norma. En este punto cabe recordar que el tráfico nunca podrá tener preferencia sobre los peatones y a la vez es necesario definir un modelo de tráfico que, procedente de la ciudad y de la FE-15, no provoque aglomeraciones en los accesos, viales internos o alrededores.

4.2. CRITERIOS ECONÓMICOS

En este apartado realizaremos una valoración económica de cada alternativa teniendo un peso del 20% sobre el total de los criterios establecidos. Es un peso menor debido a que: supone económicamente una pérdida instantánea importante para las empresas actuantes y que se verá reflejado en el importe a abonar a las mismas en concepto de Expropiaciones (Anejo Nº6) provocando un coste global mayor; pero no por ello podemos perder de vista el objetivo futuro que es el de la potenciación del turismo y el desarrollo y mejora de la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. Dicho esto, cabe tener en cuenta otros aspectos con mayor relevancia que el Coste de Disponibilidad de los Terrenos como son el Impacto Sobre la Economía Local y el Coste Directo de las obras de cada alternativa.

Aun teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, debemos ser coherentes y elegir la mejor alternativa en el ámbito económico siempre y cuando estas cumplan





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

con los objetivos técnicos y de funcionalidad, mucho más importantes en el resultado de un Proyecto duradero y firme para el futuro de la comarca.

IMPACTO SOBRE LA ECONOMÍA LOCAL

El impacto que tendrán las alternativas definidas sobre la economía local será muy similar en todas ellas y por ello ha sido realizado un Estudio Económico (Anejo Nº14) previo. Sin embargo, al considerar zonas cuyas actividades implantadas no alteran el objetivo del Proyecto, como es el “Muelle Espigón Exterior”, donde se realizan actividades deportivas, pesqueras y de recepción de cruceros y cruceristas, deberemos valorar como afectará cada alternativa al desarrollo de las mismas ya que la idea general es la de potenciar e integrar todas estas actividades en el nuevo uso del Puerto del mejor modo posible.

Tendrá una importancia mayúscula dentro del conjunto de criterios económicos y por ello será valorado como un 50% del total.

COSTE DIRECTO

En la evaluación del coste económico de las obras, se tomarán en consideración exclusivamente las unidades de obra de mayor peso en el global de la solución, y siempre y cuando supongan diferencias significativas entre las diversas alternativas. En este sentido, se hará un estudio comparativo relativo de las alternativas. No deja de ser un estudio cualitativo de los diversos factores fundamentales que intervienen en el presupuesto final del proyecto, pero será más que suficiente para evaluar las características económicas de las distintas alternativas.

Dentro de este criterio hemos de incluir el coste derivado mantenimiento y reparación y por ello, hemos de valorar también este aspecto en cada alternativa. Será un importante factor a tener en cuenta en la estimación del coste total de una obra de estas características, con muchas y muy variadas instalaciones. La ausencia o mala calidad de la previsión de este tipo de costes puede conllevar a enfrentarse a peligrosos y sorpresivos gastos, que pueden perjudicar de manera preponderante la gestión de las instalaciones recreativas.

Se valorará con una importancia del 30% sobre el conjunto de los criterios económicos.

COSTE DE DISPONIBILIDAD SOBRE LOS TERRENOS

En este apartado se tendrá en cuenta el coste que ha de ser destinado a obtener los terrenos necesarios para la realización de cada alternativa. A priori se tratará de un coste global que ha de ser consultado en el anejo relativo a Expropiaciones.

Por ello y por tratarse de una actuación indispensable e innegociable para el Proyecto su peso dentro de los criterios económicos será el menor y de valor igual al 20% respecto al total.

5. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

En este apartado no vamos a entrar todavía en la valoración de cada alternativa sino que nos centraremos en definir las propiedades de cada Característica y Condicionante planteados en el Estudio de Necesidades y que derivarán, según su implantación, en las diferentes alternativas de la Fase de Urbanización del Proyecto.

Para ello citaremos los diferentes valores representativos de las Características y Condicionantes, si bien antes será necesario definir la situación que ocuparán en cada alternativa, debido a que en algún caso varias de ellas podrán encontrarse fusionadas en un único espacio.

En las zonas más complejas como son la Zona Recreativa y la zona de Edificios Históricos, realizaremos un desglose de las partes que componen el total, debido a su variedad en las edificaciones y diversidad de usos.

5.1. ZONA RECREATIVA PRINCIPAL

Dentro de la Zona Recreativa tenemos varios puntos de ocio diferenciados en cuanto a su utilidad y por supuesto en cuanto a diseño; es por ello que desglosaremos este punto en diferentes subapartados para definir con mayor precisión la distribución que siguen en cada alternativa.

La zona de ámbito de estas zonas es la encerrada por la Calle Principal y la zona más próxima al mar del Muelle Fernández Ladreda, obviamente dentro de nuestro ámbito de actuación. Su longitud es de aproximadamente 450 metros y su ancho de entre 40 y 50 metros, dependiendo de la alternativa.

En esta ubicación se encontraban situadas las Naves de la empresa Pérez Torres Marítima y serán ocupadas por el área lúdica mencionada.

PARQUES INFANTILES

En las cuatro alternativas planteadas la zona destinada a Parques Infantiles está situada entre la Calle Principal de Puerto Interior y la zona abierta al mar del Muelle Fernández Ladreda.

Dependiendo de la alternativa, los Parques Infantiles ocuparán la zona más al sur o más al norte de la franja de ámbito expuesta en el párrafo anterior.



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Específicamente, las Alternativas 1 y 3 definen la ubicación más al norte y las Alternativas 2 y 4 más al sur.

La superficie total de esta zona es de más 2 700 m² y de 226 metros de perímetro, que engloban y combinan espacios destinados a personas de diferentes edades, habituales en estos parques.

ZONAS VERDES

En la franja mencionada al inicio de este apartado nos encontramos con Zonas Verdes que componen una parte importante del mismo debido a su variedad de usos, al área encerrada y funcionalidad dentro de las diferentes distribuciones.

En todas las alternativas, las Zonas Verdes son las áreas pertenecientes a las Zonas Recreativas situadas más al norte del Muelle Fernández Ladreda y componen un total de más de 4 000 m².

En las Alternativas 1 y 3, la totalidad de Zonas Verdes se encuentran agrupadas conformando un perímetro total de 300 metros, mientras que en las Alternativas 2 y 4 tenemos un patio cubierto separado del resto, por lo que finalmente tendremos dos perímetros de 118 y 229 metros respectivamente.

ÁREAS RECREATIVAS ABIERTAS

Las áreas abiertas que se disponen en cada alternativa pertenecen a las zonas más cercanas al mar tanto del Muelle Fernández Ladreda como del Muelle Espigón Exterior. En ellas podemos observar una falta intencionada de aglomeración constructiva sin estar totalmente vacía, es decir, cuenta con numerosos elementos pertenecientes al mobiliario urbano instalado en la zona así como algunas otras estructuras que en ningún caso impiden un paseo libre y cómodo, sin obstáculos.

Estas estructuras, pocas pero de gran relevancia son en el primer muelle mencionado, siempre dependiendo de la alternativa estudiada, un Graderío en pendiente descendente sobre el que incide directamente el mar y un Patio cubierto con escaleras de subida por ambos lados.

En el Muelle Espigón Exterior nos encontramos dentro de la Zona Abierta una pequeña área de recreo que bien podría clasificarse como Zona Verde y que finalmente incluimos en este subapartado debido a que no existe obstáculo longitudinal que impida la libre circulación por su interior.

A modo de resumen, exponemos el siguiente cuadro con las características principales de cada alternativa, donde incluimos principales estructuras, área (A) y perímetro (P).

	MUELLE FDEZ LADREDA	MUELLE ESPIGÓN EXT
ALTERNATIVA 1	Graderío y Patio cubierto A: 35 000 m ² ; P: 1 150 m	Totalmente abierto A: 11 500 m ² ; P: 730 m
ALTERNATIVA 2	Graderío A: 25 000 m ² ; P: 1 000 m	Área de Recreo A: 7 000 m ² ; P: 915 m
ALTERNATIVA 3	Graderío y Patio Cubierto A: 35 000 m ² ; P: 1 150 m	Área de Recreo A: 7 000 m ² ; P: 915 m
ALTERNATIVA 4	Graderío A: 25 000 m ² ; P: 1 000 m	Totalmente abierto A: 11 500 m ² ; P: 730 m

PISTAS POLIDEPORTIVAS

Las Pistas Polideportivas están situadas en el medio de la zona delimitada por las Zonas Recreativas y que son de libre acceso para todo tipo de públicos, sin ningún elemento que separe esta área del resto de usos. Este emplazamiento es común a todas las alternativas, siendo en unas más amplio que en otras.

Dentro de la Pista Polideportiva se encuentran delimitados varios campos de diferentes modalidades de deportes y más específicamente en otras alternativas tenemos un Campo de Fútbol-7.

- Alternativa 1 y 3: Pista Polideportiva (40x23) delimitada exteriormente por un recinto de 50x35.
- Alternativa 2 y 4: Pista Polideportiva (40x23) y Campo de Fútbol-7 (53x34), delimitados exteriormente por un recinto de 80x40.

5.2. EDIFICIOS HISTÓRICOS

Es sin lugar a dudas la zona de ámbito de nuestro Proyecto más especial, y por tanto, merece ser tratada como tal. La zona de Edificios Históricos, es por su naturaleza la única región del Proyecto sobre la que se ha proyectado como tal e intentado minimizar el impacto con el objetivo de conservar los denominados Edificios Históricos o también Edificios Curuxeiras.

En su condición de especial, está zona albergará una Zona Verde en dos de sus alternativas pero que al ser estudiada como un conjunto, incluiremos en este apartado y no dentro de las Zonas Recreativas.





Además de la conservación de estos edificios, también se ha intentado conservar la mayoría de sus accesos, debido a que muchos de ellos poseen elementos históricos como pueden ser piedras centenarias en pavimentos u otros muchos.

Dentro de la zona encerrada por las Calles Principal, Nº1 y Nº3, nos encontraremos una actuación casi en su totalidad similar a todas las alternativas, excepto en la zona situada más al norte.

Se trata de una zona triangular encerrada dentro del área en cuestión, que a su vez es cuasitriangular debido al corte que producen en el plano las calles mencionadas en el párrafo anterior. Esta zona triangular albergará diferentes usos dependiendo de la alternativa estudiada y pueden diferir entre una Zona Verde o una Zona Comercial.

Entramos ya a definir los elementos comunes a todas las alternativas.

- ✓ Edificios Curuxeiras 1, 2 y 3.
- ✓ Vial que dota de acceso las caras frontal y posterior de los Edificios Curuxeiras 3 y 2 respectivamente y en cuyos emplazamientos se encuentran aparcamientos particulares para los trabajadores de los mismos. Es de doble sentido con no menos de 3 metros de ancho por carril. Podemos denominarlo Vial de Acceso a Edificios Históricos, para no causar confusión con cualquier otro vial.
- ✓ Aparcamiento frontal respecto al Edificio Curuxeiras 3 con plazas de 4.2x2.4 y un total de 22. También cuenta con 2 plazas de minusválidos y una glorieta central para cambio de sentido y salida del Parking.
- ✓ Aparcamiento trasero respecto al Edificio Curuxeiras 2 con un total de 5 plazas y una adicional para minusválidos.
- ✓ Zona de paseo por la parte trasera de los Edificios Históricos y que continua por entre los Edificios Curuxeiras 1 y 2.
- ✓ Zona de Recreo enfrente al Edificio Curuxeiras 2 con 550 m² de área y 88 metros de perímetro.
- ✓ Zona de Recreo en la parte trasera del Edificio Curuxeiras 1 con 710 m² de área y 79 m de perímetro.

Por tanto, la única zona donde existe una distinción en la utilidad dependiendo de la alternativa es en la zona triangular situada en la esquina inferior izquierda del área total que encierra los Ed. Históricos.

- Alternativas 1 y 3: Zona Comercial Principal.
- Alternativas 2 y 4: Zona Verde.

Esta área tiene un total de 977 m² y 155 metros de perímetro.

Alrededor del área total que denominamos de Edificios Históricos, se disponen aceras (Espacios Peatonales), por lo que no serán incluidos en el estudio particular de Espacios Peatonales, debido a que son comunes a cualquier alternativa.

5.3. ZONA DE RECEPCIÓN DE LOS CRUCEROS

Este apartado tiene cierta relación con el siguiente debido a que en las Alternativas 1 y 4, la Terminal de Cruceros, es decir, la zona destinada a albergar las instalaciones necesarias para satisfacer la Recepción de Cruceros y Cruceristas, alberga también un espacio indeterminado y el cuál no se especifica en este Proyecto destinado a los Servicios Públicos.

Por tanto:

- Alternativas 1 y 4: Terminal de Cruceros y Servicios Públicos, situada al sur del Muelle Espigón Exterior con 1 462 m² de área y 274 metros de perímetro.
- Alternativas 2 y 3: Terminal de Cruceros, situada al sur del Muelle Espigón Exterior con un área de 307 m² y un perímetro de 70 metros. Cuenta con aparcamiento situado por las caras norte y oeste del edificio con un total de 15 plazas de 2.4x4.2, plaza para minusválidos y aparcamiento de motos.

5.4. SERVICIOS PÚBLICOS

Este apartado tiene cierta relación con el anterior debido a que en las Alternativas 1 y 4, la Terminal de Cruceros, es decir, la zona destinada a albergar las instalaciones necesarias para satisfacer la Recepción de Cruceros y Cruceristas, alberga también un espacio indeterminado y el cuál no se especifica en este Proyecto destinado a los Servicios Públicos.

Por tanto:

- Alternativas 1 y 4: Terminal de Cruceros y Servicios Públicos, situada al sur del Muelle Espigón Exterior con 1 462 m² de área y 274 metros de perímetro.
- Alternativas 2 y 3: Espacio destinado a Servicios Públicos entre las Zonas Comerciales Secundarias en el Muelle Espigón Exterior, de 528 m² de área y 126 metros de perímetro.

5.5. LONJA

La lonja permanecerá insustituible e invariable en las cuatro alternativas definidas por motivos previamente justificados.



5.6. ESPACIOS PEATONALES

En este subapartado nos vamos a centrar en las aceras que discurren paralelamente a la Carretera del Puerto y que tienen una superficie diferente dependiendo de la alternativa estudiada debido a que tenemos dos variantes en los accesos a la zona proyectada.

Por tanto no incluiremos en este estudio las aceras pertenecientes a las zonas de Edificios Históricos y Aparcamientos, debido a que están debidamente analizadas en sus respectivos puntos.

Cabe recordar la ampliación de los Espacios Peatonales como uno de los objetivos principales del Proyecto y para lo cual se estableció la necesidad de retranquear la valla del cierre del Puerto Interior y que linda a poco más de 1 metro con la Carretera del Puerto, espacio aprovechado en la actualidad para Espacios Peatonales, pero que se antoja tremendamente insuficiente.

Como hemos dicho, vamos a centrarnos en las aceras dentro de los Espacios Peatonales debido a que es muy difícil abordar todos los espacios catalogados como tal y a que los principales están englobados en otros puntos, sin olvidarnos de la Zona Recreativa, que compone en su totalidad un Espacio Peatonal.

Por tanto el espacio mencionado que tenemos en cada alternativa es:

- Alternativas 1 y 3: Área total de 8 210 m² y perímetro de 1 450 metros.
- Alternativas 2 y 4: Área total de 8 915 m² y perímetro de 1 375 metros.

5.7. CARRIL BICI

El Carril Bici engloba una distancia tal que atraviesa el Muelle Fernández Ladreda a diferentes alturas. Para ello nace en la zona sur del muelle a la altura de la Pasarela Peatonal y llega hasta el punto más al norte del mismo.

Circula paralelamente al cierre donde comienza nuestro ámbito, primero avanzando hacia el sur del muelle en un primer tramo recto y posteriormente gira hacia el oeste para por último avanzar de nuevo hacia el sur y final del muelle.

Este trazado es común a todas las alternativas, pero en las Alternativas 1 y 3 además de la variante desplazada en un segundo tramo hacia el oeste, el primer y principal tramo también continúa de manera rectilínea hacia el norte del muelle, por lo que ambas variantes en estas alternativas son paralelas.

Sólo queda por definir la longitud total de cada Carril Bici destinados a los practicantes del Ciclismo.

Por tanto:

- Alternativas 1 y 3: Longitud total de 1 065 metros.
- Alternativas 2 y 4: Longitud total de 955 metros.

En las Alternativas 1 y 3 el Tramo Principal, desde su inicio, alberga en medio una Vía Verde de 725 metros de longitud y 6 metros de ancho.

5.8. APARCAMIENTO

Las zonas de Aparcamiento están bien diferenciadas en todas las alternativas, como consecuencia de ello, seremos muy breves al respecto.

Cabe recordar que las zonas de aparcamiento nacían como necesidad de dar servicio a todos los visitantes del Puerto Interior pero también para servicio de todos aquellos habitantes de la ciudad que no tuvieran zonas específicas para aparcar. Esto nace de la necesidad de retirar los vehículos del casco viejo de Ferrol Vello y su aprovechamiento para disfrute turístico único.

Vamos con las alternativas:

Alternativas 1 y 3:

- ✓ Aparcamiento Principal enfocado hacia la cara noroeste del edificio de Capitanía Marítima, con aceras de acceso peatonal que discurre paralela al mismo y que conecta con la Zona Recreativa, de Edificios Históricos y de Espacios Peatonales paralela al eje de la Carretera del Puerto.
- ✓ Aparcamiento Secundario paralelo a la vía de acceso a la Zona Recreativa Principal, en todo su recorrido.

Alternativas 2 y 4:

- ✓ Aparcamiento Secundario enfocado hacia la cara noroeste del edificio de Capitanía Marítima y hacia la cara sudeste de la Zona Comercial Principal. Queda delimitado por estos espacios y dotada por acera de acceso peatonal que discurre paralela al mismo y que conecta con la Zona Recreativa y de Edificios Históricos.
- ✓ Aparcamiento Principal situado inmediatamente al norte de la Zona Recreativa Principal siendo el único punto de estacionamiento y privando a los vehículos de un uso diferente que no sea el de circular hacia otras áreas del puerto.

Alternativas 2 y 3:

- ✓ Aparcamiento de la Lonja: Situado en su cara dorsal. Cuenta con 71 plazas 4.2x2.4 más 4 plazas para minusválidos y 2 aparcamientos para motos. Es un aparcamiento diseñado para el acceso a todo el Muelle Espigón Exterior y



las inmediaciones del Muelle Fernández Ladreda, no exclusivamente para la Lonja.

- ✓ Aparcamiento de la Terminal de Cruceros: Este sí es un aparcamiento diseñado únicamente para la zona caracterizada con el mismo nombre. Cuenta con 15 plazas de aparcamiento, plaza de minusválidos y aparcamiento de motos.

5.9. VIALES INTERIORES

Todos los viales de cualquier alternativa están conectados mediante una Rotonda situada en la intersección ficticia entre el Muelle Fernández Ladreda, la Dársena Curuxeiras, el Muelle Espigón Exterior y la zona de Edificios Históricos.

Se dividen en dos grandes bloques, los viales de acceso sur a través de la Calle Nº1 y los viales de Acceso Directo a la Zona Recreativa. Los viales que proceden del Acceso Sur nacen del giro a derechas posterior al edificio de Capitanía Marítima y dan servicio directo al Muelle Espigón Exterior y ambas caras de la zona de Edificios Históricos. Están definidos en cada alternativa. El vial que dota de acceso a la zona de Edificios Históricos ya ha sido definido según alternativas en el apartado de mismo nombre.

Los viales de Acceso Directo a la Zona Recreativa, presentes en las alternativas 2 y 4, nacen igualmente de la Carretera del Puerto pero intersecando con la acera que discurre paralela, creando una entrada directa que será principal en estas alternativas.

También existen diferencias, aunque mínimas, en el diseño del vial que transcurre por el Muelle Espigón Exterior y que dota de servicio a la Lonja y a la Terminal de Cruceros, principalmente. Más adelante incidiremos en esas diferencias.

Vamos ahora a definir las propiedades de cada alternativa respecto a los diferentes viales que las caracterizan. Si bien estas características ya fueron adelantadas en el anejo correspondiente al Estudio de Necesidades, es conveniente recordarlas con fines de diseño y no sólo teóricos.

Alternativas 1 y 3:

- Calle Nº1: No realizaremos modificaciones importantes en esta vía por lo que la seguiremos llamando del mismo modo que en la actualidad. Mantendrá las mismas características.
- Calle Nº3: Denominaremos de esta manera a la nueva carretera cuyo eje rodea la zona de Edificios Históricos y dota de acceso al área de mismo nombre, a la Zona Comercial Principal y al Aparcamiento Principal. Es de

doble sentido con 3.5 metros de ancho por carril y acceso desde la Calle Nº1 y desde la Rotonda.

- Vía Principal: Dota de acceso, desde la Rotonda, a la Zona Recreativa Principal y al Aparcamiento Secundario de estas alternativas. Consta de un recorrido de norte a sur, giro hacia el oeste y vuelta de sur a norte hacia la misma Rotonda. Es de único sentido y doble carril, con un ancho por carril de 3.5 metros y un total de 733 metros de longitud.
- Vía Verde: Ya descrita en el apartado de Carril Bici.

Alternativas 2 y 4:

- Calle Nº1: No realizaremos modificaciones importantes en esta vía por lo que la seguiremos llamando del mismo modo que en la actualidad. Mantendrá las mismas características.
- Calle Nº3: Denominaremos de esta manera a la nueva carretera cuyo eje discurre enfrente a la zona de Edificios Históricos y dota de acceso al área de mismo nombre, a la Zona Comercial Principal y al Aparcamiento Secundario. Es de doble sentido con 3.5 metros de ancho por carril y acceso desde la Calle Nº1 y Vía Principal.
- Vía Principal: Así denominamos a la vía de mayor entidad de todas las alternativas que, con un total de cuatro carriles (dos por sentido) conecta directa o indirectamente todos los puntos del Proyecto. Tiene dos vías de acceso, la principal, desde la Carretera del puerto directamente cortando en dos el Espacio Peatonal delimitado o desde la Rotonda. En su primer tramo recto comenzando desde el acceso de la Rotonda, alberga en medio una Vía Verde de 10 metros de ancho y 233.5 de largo. Su longitud total es de 692 metros y el ancho de cada carril es de 3.25 metros.

Alternativas 1 y 4:

- Vía Espigón Exterior: Vía de doble sentido con un carril por sentido de 3 metros de ancho. Finaliza en el punto situado más al norte del muelle de mismo nombre con giro mediante glorieta. Su longitud total es de 320 metros.

Alternativas 2 y 3:

- Vía Espigón Exterior: Vía de doble sentido con un carril por sentido de 3 metros de ancho. Finaliza en el punto situado más al norte del muelle de mismo nombre con giro de 180 grados en las inmediaciones de la Terminal de Cruceros. Su longitud total es de 330 metros. Como variante, esta vía también dota de acceso a la cara dorsal de la Lonja y a su aparcamiento con



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

un único carril de 3 metros de ancho y que muere en la Rotonda. La longitud de su eje es de 126 metros.

5.10. ACCESO DE VEHÍCULOS

Las diferentes alternativas cuentan con los siguientes accesos ya mencionados anteriormente:

- Alternativas 1 y 3: Acceso Sur a través de la Calle Nº1.
- Alternativas 2 y 4: Acceso Norte directo desde la Carretera del Puerto y Acceso Sur.

6. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En este apartado vamos a proceder a la evaluación de las diferentes alternativas según los criterios planteados en el punto número 4. Siguiendo las pautas descritas en dicho punto, definiremos qué características poseen las alternativas relativas a los criterios a seguir.

Todavía no entraremos en puntuar pero no obstante, este punto constituirá la base de las futuras puntuaciones, las cuales nos darán una respuesta objetiva a la pregunta: ¿Qué alternativa es la más adecuada?

Sin plantear las condiciones de cada criterio, tema del cual nos hemos ocupado anteriormente, entraremos directamente, tanto en este punto como en el punto 7 a evaluar y valorar cada criterio individualmente y dentro del colectivo.

6.1. CRITERIOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES

ÁREA RECREATIVA TOTAL

En este apartado valoramos, según los metros cuadrados que presente cada alternativa de Zona Recreativa Total, la capacidad de cada una de ellas para albergar actividades de ocio por parte de la población y también procedente del Turismo.

ALTERNATIVA	EMPLAZAMIENTO	VALOR (m ²)
ALTERNATIVA 1	MUELLE FDEZ LADREDA	68 289
ALTERNATIVA 2	MUELLE FDEZ LADREDA	60 490
ALTERNATIVA 3	MUELLE FDEZ LADREDA	64 429
ALTERNATIVA 4	MUELLE FDEZ LADREDA	64 450

PLAZAS DE APARCAMIENTO

En este punto se evalúa el número total disponible en cuanto a plazas de Aparcamiento necesarias para satisfacer a los habitantes de la zona de Ferrol Vello y a los visitantes del área proyectada. El número estudiado para el primer objetivo se cifra en torno a las 200-300 plazas. El resto estaría directamente destinado a los visitantes.

Cabe recordar que los Aparcamientos más cercanos a la ciudad son los destinados a subsanar la falta de plazas en caso de un posible corte de circulación interno al casco viejo de la ciudad.

ALTERNATIVA	EMPLAZAMIENTO	Nº PLAZAS
ALTERNATIVA 1	MUELLE FDEZ LADREDA	415
ALTERNATIVA 2	AMBOS MUELLES	432
ALTERNATIVA 3	AMBOS MUELLES	509
ALTERNATIVA 4	MUELLE FDEZ LADREDA	338

LÍNEA DE ATRAQUE PARA CRUCEROS

Este criterio se reduce meramente a la formalidad que merece la importancia de este servicio en la nueva utilidad del Puerto, debido a que el Muelle que será destinado a tal cometido es el mismo que en la actualidad y común en todas las alternativas.

ALTERNATIVA	EMPLAZAMIENTO	VALOR ATRAQUE (m)	LONGITUD	VALOR CALADO (m)
ALTERNATIVA 1	MUELLE EXTERIOR ESPIGÓN	229.2		9
ALTERNATIVA 2	MUELLE EXTERIOR ESPIGÓN	229.2		9
ALTERNATIVA 3	MUELLE EXTERIOR ESPIGÓN	229.2		9
ALTERNATIVA 4	MUELLE EXTERIOR ESPIGÓN	229.2		9

POSIBILIDAD DE AMPLIACIÓN-MODIFICACIÓN FUTURA

En este apartado valoramos qué zona respecto al Ámbito de Actuación es la que tiene mayor posibilidad de ampliación o modificación futura, en caso de ser posible.





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

En este caso las alternativas solamente tienen la posibilidad de ser modificadas por la zona norte, debido a que el espacio situado al sur del Puerto ya ha sido englobado en el ámbito. Esta ubicación corresponde al Muelle Fernández Ladreda y, posteriormente, al Cerramiento Norte del mismo muelle.

ALTERNATIVA	EMPLAZAMIENTO	ORIENTACIÓN
ALTERNATIVA 1	MUELLE FDEZ LADREDA	NORTE
ALTERNATIVA 2	MUELLE FDEZ LADREDA	NORTE
ALTERNATIVA 3	MUELLE FDEZ LADREDA	NORTE
ALTERNATIVA 4	MUELLE FDEZ LADREDA	NORTE

ACCESO PEATONAL CIUDAD-PUERTO

En cuanto a los accesos terrestres, citaremos los nombres externos a la obra que serán considerados como accesos vía peatonal y los incluiremos en la columna correspondiente a su ubicación geográfica.

ALTERNATIVA	SUR	NORTE
ALTERNATIVA 1	DÁRSENA CURUXEIRAS	PASARELA PEATONAL
ALTERNATIVA 2	DÁRSENA CURUXEIRAS	PASARELA PEATONAL
ALTERNATIVA 3	DÁRSENA CURUXEIRAS	PASARELA PEATONAL
ALTERNATIVA 4	DÁRSENA CURUXEIRAS	PASARELA PEATONAL

ACCESIBILIDAD POR TIERRA Y MAR

En este punto nos ceñiremos a valorar las alternativas según los diferentes puntos de acceso a la zona proyectada.

En cuanto a los accesos terrestres mencionamos los viales a partir de los cuales se podrá acceder a la totalidad de los espacios ubicados en el interior de la zona abordada. En cuanto a los accesos marítimos citaremos los muelles a los que se podrán acceder directamente vía marítima para el posterior atraque.

ALTERNATIVA	TIERRA	MAR
ALTERNATIVA 1	CALLE Nº1	AMBOS MUELLES

ALTERNATIVA 2	CARRETERA DEL PUERTO Y CALLE Nº1	AMBOS MUELLES
ALTERNATIVA 3	CALLE Nº1	AMBOS MUELLES
ALTERNATIVA 4	CARRETERA DEL PUERTO Y CALLE Nº1	AMBOS MUELLES

TRÁFICO INTERNO

En este apartado, donde incluimos el Tráfico Interno como criterio técnico, clasificamos las diferentes alternativas según las distancias totales que ocupan los diferentes viales dentro de nuestro ámbito. Este apartado deberá ser valorado con cierta relación respecto al anterior debido a que ciertas alternativas, a pesar de tener menos puntos de acceso por tierra vía carretera, poseen mayores recorridos relativos al tráfico interno, característica que habla mal del aprovechamiento llevado a cabo en este aspecto.

ALTERNATIVA	EMPLAZAMIENTO	LONGITUD TOTAL DE LOS VIALES (m)
ALTERNATIVA 1	AMBOS MUELLES	2274.5
ALTERNATIVA 2	AMBOS MUELLES	1678
ALTERNATIVA 3	AMBOS MUELLES	2410.5
ALTERNATIVA 4	AMBOS MUELLES	1542

6.2. CRITERIOS ECONÓMICOS**IMPACTO SOBRE LA ECONOMÍA LOCAL**

En este apartado relativo a los criterios económicos se valorará únicamente de forma subjetiva cual será el impacto de cada elemento presente en las diferentes alternativas dentro de la economía local.

Para ello se establecen normas mínimas y básicas como que una mejor y más atractiva zona de Recepción de Cruceros tendrá un mayor impacto económico en la región, y lo mismo sucede con la zona de Edificios Históricos, donde se aloja una Sala de Exposiciones. Las Zonas Recreativas y Espacios Peatonales, así como el Aparcamiento y Servicios Públicos tendrían un gran impacto en atraer visitantes.

Cuanto mejor sean estas zonas, que no dejan de ser servicios, mayor número de turistas se verá atraído y esto es, según lo expuesto en el anejo anterior titulado





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

ESTUDIO ECONÓMICO, el punto clave que determinará la viabilidad económica del Proyecto.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4
ZONA RECREATIVA	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MEDIO
EDIFICIOS HISTÓRICOS	MUY ALTO	ALTO	MUY ALTO	ALTO
ZONA DE RECEPCIÓN DE CRUCEROS	MUY ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
SERVICIOS PÚBLICOS	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
LONJA	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	ALTO
ESPACIOS PEATONALES	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
CARRIL BICI	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
APARCAMIENTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MEDIO
VIALES INTERIORES Y ACCESO DE VEHÍCULOS	BAJO	MUY ALTO	MEDIO	ALTO

COSTE DIRECTO

Estableciendo un precio unitario para toda la superficie del Puerto Interior de Ferrol con el nuevo objetivo adoptado, y siendo este valor de 15 €/ m², aplicamos el precio a la superficie englobada por cada zona en la que dividimos nuestro ámbito según los usos. El resultado, en euros.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4
ZONA RECREATIVA	697 500	480 000	630 000	397 500
EDIFICIOS HISTÓRICOS	99 435	99 435	99 435	99 435
ZONA DE RECEPCIÓN DE CRUCEROS	21 930	4 605	4 605	21 930
SERVICIOS PÚBLICOS		7 920	7 920	
LONJA	15 000	15 000	15 000	15 000
ESPACIOS PEATONALES	123 150	133 725	123 150	133 725
CARRIL BICI	63 900	57 300	63 900	57 300
APARCAMIENTO	62 250	64 800	76 350	50 700
VIALES INTERIORES Y ACCESO DE VEHÍCULOS	204 705	151 065	216 945	138 780
TOTAL	1274370	1000350	1223805	900870

COSTE DE DISPONIBILIDAD SOBRE LOS TERRENOS

El Coste de Disponibilidad de los Terrenos es el mismo en todas las alternativas debido a que el ámbito no varía de una alternativa a otra. Lo que varía, es la distribución y accesibilidad a los diferentes espacios.

Por tanto, el total es de tres millones, ochenta mil seiscientos cincuenta y siete con setenta y seis euros, 3.080.657,76€, cifra expuesta al final del Anejo Nº6: Expropiaciones y desglosado en: Valoración de las Obras Portuarias y Facturación Anual de las Empresas. Para más información, consultar dicho anejo.

7. ANÁLISIS COMPARATIVO. CONCLUSIONES

Una vez definidas y estudiadas todas las alternativas descritas, se procede a valorar cada una de acuerdo a los criterios anteriormente indicados. En dicha valoración se seguirá el siguiente criterio de puntuación, siempre desde el punto de vista comparativo entre alternativas:

MUY BUENA	4
BUENA	3
REGULAR	2
MALA	1

Todos los criterios tendrán el mismo peso dentro del total debido a la imposibilidad de saber qué criterio puede tener mayor influencia una vez finalizada la ejecución del Proyecto.

7.1. CRITERIOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES**ÁREA RECREATIVA TOTAL**

Como planteamos en la Evaluación de Alternativas para este criterio, la valoración será únicamente teniendo en cuenta el área disponible total. A mayor Área Recreativa de disfrute, mayor será la concepción de la zona como área de ocio. Es por ello que para los mayores valores asociamos las mejores valoraciones.

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
ALTERNATIVA 1	4
ALTERNATIVA 2	3
ALTERNATIVA 3	3
ALTERNATIVA 4	3





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

PLAZAS DE APARCAMIENTO

Lo mismo que lo planteado en el punto anterior sucede con el presente apartado, donde valoraremos con las puntuaciones más altas a las alternativas que mayor capacidad de Aparcamiento tengan; debido a que lo planteado en el 6.1.2. nos indica que la zona necesita una capacidad suficiente para satisfacer la demanda.

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
ALTERNATIVA 1	3
ALTERNATIVA 2	3
ALTERNATIVA 3	4
ALTERNATIVA 4	1

LÍNEA DE ATRAQUE PARA CRUCEROS

Como bien expusimos anteriormente, este apartado es meramente formal debido a que la misma Línea de Atraque presente en la actualidad de mantiene de cara a la ejecución y posterior explotación del Proyecto. Es por ello por lo que entendemos que la situación definida es inmejorable y por tanto también lo deben de ser las puntuaciones. En el presente este muelle está recibiendo cruceros de más de 300 metros de eslora.

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
ALTERNATIVA 1	4
ALTERNATIVA 2	4
ALTERNATIVA 3	4
ALTERNATIVA 4	4

POSIBILIDAD DE AMPLIACIÓN-MODIFICACIÓN FUTURA

En este apartado debíamos valorar la posibilidad de Ampliación-Modificación futura del Proyecto planteado. Al relacionar esto con las puntuaciones otorgadas para cada alternativa hemos tenido en cuenta tanto el número de posibles ampliaciones como la facilidad de ser llevadas a cabo. Al existir solamente una posible modificación la puntuación no es la máxima, pero teniendo en cuenta que esta es muy factible, hemos decidido que la puntuación final sea de 3 sobre 4.

Todas las alternativas poseen la misma posibilidad de ser modificadas, por ello tienen la misma puntuación.

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
ALTERNATIVA 1	3
ALTERNATIVA 2	3
ALTERNATIVA 3	3
ALTERNATIVA 4	3

ACCESO PEATONAL CIUDAD-PUERTO

Este apartado es muy similar al anterior en la manera de valorar las diferentes alternativas respecto al criterio determinado. En este caso hablamos del Acceso Peatonal que comunica los diferentes puntos de la ciudad con la nueva obra. En la Evaluación determinábamos qué alternativas tenían acceso a través de la Pasarela Peatonal, cuales lo tenían desde la Dársena Curuxeiras o cuales tenían ambas.

Veíamos que todas las alternativas poseen ambos accesos que, a pesar de ser bastante buenos, no comunican con la zona central del Proyecto, donde se alojan las áreas más relevantes.

Su nota por tanto de un 3 sobre 4.

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
ALTERNATIVA 1	3
ALTERNATIVA 2	3
ALTERNATIVA 3	3
ALTERNATIVA 4	3

ACCESIBILIDAD POR TIERRA Y MAR

La valoración en este punto es simple. En las alternativas 2 y 4 se cuentan con dos puntos de acceso por carretera que cambian por completo el panorama en cuanto a los accesos. El acceso principal presente en estas alternativas consta de dos carriles por sentido y transforma los accesos de una alternativa de insuficientes a muy buenos.

Sin embargo y debido a que se analiza conjuntamente con el acceso vía marítima y este es muy bueno en cualquiera de los casos, la puntuación en las alternativas no baja de 2 sobre 4.

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
ALTERNATIVA 1	2
ALTERNATIVA 2	4
ALTERNATIVA 3	2





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

ALTERNATIVA 4

4

TRÁFICO INTERNO

Como dijimos en la Evaluación de las Alternativas, este apartado tiene mucho que ver con el anterior.

Siendo en el anterior las alternativas 2 y 4 las que poseen los mejores accesos y teniendo en cuenta la distancia a recorrer por los vehículos en los viales que deriva en la capacidad de Tráfico interno, vemos que las alternativas 2 y 4 casualmente son las que menor recorrido obliga a realizar para interconectar los viales con las salidas/entradas.

Por tanto y sin lugar a dudas valoramos estas alternativas como *"MUY BUENAS"* y las otras dos restantes como *"REGULARES"*.

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
ALTERNATIVA 1	2
ALTERNATIVA 2	4
ALTERNATIVA 3	2
ALTERNATIVA 4	4

7.2. CRITERIOS ECONÓMICOS

IMPACTO SOBRE LA ECONOMÍA LOCAL

Este apartado deriva directamente del 6.2.1. siguiendo la siguiente ley de conversión:

MUY ALTA	4
ALTA	3
MEDIA	2
BAJA	1

A continuación realizamos un sumatorio de las puntuaciones otorgadas a las zonas comunes a todas las alternativas y en las que se ha dividido el ámbito del Proyecto.

Las puntuaciones siguen la ley de conversión descrita en el primer párrafo de este mismo punto.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4
ZONA RECREATIVA	3	3	4	2
EDIFICIOS HISTÓRICOS	4	3	4	3
ZONA DE RECEPCIÓN DE CRUCEROS	4	3	3	4
SERVICIOS PÚBLICOS	2	2	2	2
LONJA	3	4	4	3
ESPACIOS PEATONALES	3	3	3	3
CARRIL BICI	2	2	2	2
APARCAMIENTO	3	3	4	2
VIALES INTERIORES Y ACCESO DE VEHÍCULOS	1	4	2	3
TOTAL (SOBRE 36)	26	27	28	24
TOTAL (SOBRE 4)	6.5	6.75	7	6
PESO PARTICULAR DENTRO DE LOS CRITERIOS ECONÓMICOS (0.5)				
SUBTOTAL	3.25	3.37	3.5	3

COSTE DIRECTO

La valoración realizada en este apartado deriva del Coste Total de cada alternativa, a modo estimativo de la ejecución de obra y desglosado en el apartado y tabla correspondiente de la Evaluación de Alternativas.

Las cantidades, sin suponer entre ellas una diferencia abismal, tienen cierta diferencia y les corresponde la siguiente puntuación según alternativas:

ALTERNATIVA	VALORACIÓN	PESO PARTICULAR DENTRO DE LOS CRITERIOS ECONÓMICOS (0.3)	SUBTOTAL
ALTERNATIVA 1	2		0.6
ALTERNATIVA 2	3		0.9
ALTERNATIVA 3	2		0.4
ALTERNATIVA 4	4		1.2





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

COSTE DE DISPONIBILIDAD SOBRE LOS TERRENOS

En este apartado no hay discusión ya que, objetivamente y según lo expuesto en el anejo correspondiente, las expropiaciones tienen el mismo valor independientemente de la alternativa y suponen un total muy amplio en relación con lo que sería el Coste Total del Proyecto.

Por ello las puntuaciones son las más bajas posibles.

ALTERNATIVA	VALORACIÓN	PESO PARTICULAR DENTRO DE LOS CRITERIOS ECONÓMICOS (0.2)	SUBTOTAL
ALTERNATIVA 1	1	PESO PARTICULAR DENTRO DE LOS CRITERIOS ECONÓMICOS (0.2)	0.2
ALTERNATIVA 2	1		0.2
ALTERNATIVA 3	1		0.2
ALTERNATIVA 4	1		0.2

Por tanto llegamos al final del apartado correspondiente al Análisis Comparativo donde hemos expuesto las diferentes valoraciones según los criterios sobre los que evaluamos las alternativas.

Como no podía ser de otra manera, nos encontramos con valoraciones en unos casos muy similares o iguales y en otros casos más dispersas.

Para concretar una alternativa favorita en cuanto a puntuaciones, hacemos una tabla donde recogemos las valoraciones según tipología de criterios, resumen y a su vez sumatorio de los subcriterios establecidos y sobre los cuales propusimos las puntuaciones base a lo largo de este punto número 7 del anejo del *Estudio de Alternativas*.

Antes de mostrar los resultados finales, procedemos a recordar los pesos tanto particulares dentro de cada tipología de criterio como generales de cada tipo de criterio dentro del total.

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS PARTICULARES	PESO GENERAL	PESO PARTICULAR
CRITERIOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES		0.8	TODOS IGUALES (1/7)
CRITERIOS ECONÓMICOS	IMPACTO SOBRE LA ECONOMÍA LOCAL	0.2	0.5
	COSTE DIRECTO		0.3
	COSTE DISPONIBILIDAD DE TERRENOS		0.2

La tabla resumen con las puntuaciones otorgadas según tipología de criterios es la mostrada a continuación:

	PESO GENERAL		ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4
CRITERIOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES	0.8	PESO PARTICULAR (1/7)	19	24	21	22
		SUBTOTAL	2.71	3.43	3	3.14
PUNTUACIÓN FINAL DE CRITERIO			2.17	2.74	2.4	2.51
CRITERIO ECONÓMICO	0.2		4.05	4.47	4.1	4.4
PUNTUACIÓN FINAL DE CRITERIO			0.81	0.89	0.82	0.88
TOTAL (SOBRE 4)	1		2.98	3.63	3.22	3.39

La alternativa más adecuada es finalmente la ALTERNATIVA NÚMERO 2, cuya puntuación final de 3.63 sobre 4 es la mayor de las cuatro alternativas planteadas.

Por tanto, a partir de este anejo en adelante nos centraremos en definir, diseñar y estudiar las diferentes Características y Condicionantes del Proyecto de Rehabilitación del Puerto Interior de Ferrol correspondientes a esta alternativa.

Para ello, y puesto que la zona de ámbito de nuestro Proyecto está compuesta por áreas muy diversas en cuanto a utilidades, nos conduce inevitablemente a ejecutar el Proyecto en fases diferentes de obra.



En el punto siguiente abordaremos la definición de dichas fases de obra pertenecientes a la Alternativa Número 2 y plantearemos un estudio detallado de la fase que consideraremos más apta y necesaria para la ejecución inmediata y que se convertirá en nuestro nuevo ámbito de diseño.

8. FASES DE PROYECTO

Como ya hemos introducido en los últimos párrafos del anterior apartado, debido a las grandes diferencias en cuanto a edificabilidad y usos de las zonas del Puerto Interior de Ferrol, es conveniente dividir las diferentes áreas en Fases, más homogéneas y de menor superficie.

Para ello no sólo tendremos en cuenta las actuaciones previstas sobre el suelo sino también las existentes, ya que en gran parte del Puerto se realizarán las menores intervenciones posibles, por motivos ya justificados en anejos anteriores.

Este apartado será dividido en subapartados que definirán primero las diferentes fases en las que dividiremos nuestro ámbito de Proyecto original, posteriormente la fase elegida como definitiva y por último las actuaciones previstas sobre ésta.

8.1. DEFINICIÓN DE LAS FASES

Las fases definidas sobre nuestro ámbito en la Alternativa Número 2 van a ser cuatro independientes y de no gran diferencia en términos de superficie.

La definición de estas fases las vamos a enumerar a continuación pero primero cabe recordar que las diferentes zonas denominadas como tal están expuestas en el plano correspondiente que podemos consultar en el apéndice de este mismo anejo.

FASE NÚMERO 1:

- HASTA AHORA DENOMINADA ZONA DE “EDIFICIOS HISTÓRICOS”
- INCLUYE EDIFICIO DE “CAPITANÍA MARÍTIMA”
- INCLUYE APARCAMIENTO SECUNDARIO DE LA ALTERNATIVA Nº2

FASE NÚMERO 2:

- ACCESO NORTE DESDE LA CARRETERA DEL PUERTO
- TRAMO DE CALLE PRINCIPAL DESDE DICHO ACCESO HASTA EL REMATE SUR DEL “MUELLE FERNANDEZ LADREDA”
- ZONA COMERCIAL PRINCIPAL, INCLUYENDO ACCESO PEATONAL COLINDANTE
- MUELLE ESPIGÓN EXTERIOR, EN SU TOTALIDAD

FASE NÚMERO 3:

- ZONA ABIERTA DEL “MUELLE FERNÁNDEZ LADREDA”, COLINDANTE CON LA FASE NÚMERO 2

FASE NÚMERO 4:

- CALLE PRINCIPAL DESDE SU ENTRADA EN NUESTRO ÁMBITO AL NORTE DEL “MUELLE FERNÁNDEZ LADREDA” HASTA EL ACCESO NORTE DESDE LA CARRETERA DEL PUERTO, PUNTO DE INICIO DE LA FASE NÚMERO 2.

NOTA: LOS ESPACIOS PEATONALES QUE DISCURREN PARALELOS A LA CALLE PRINCIPAL HASTA EL PUNTO MENCIONADO ESTÁN INCLUIDOS EN ESTA FASE

8.2. JUSTIFICACIÓN DE LA FASE ELEGIDA

Una vez realizada por completo la totalidad de modificaciones de ámbito urbanístico sobre el Puerto Interior, objetivo Número 1 marcado al inicio de este documento, vamos a proceder a destacar una fase por encima de las otras tres para la realización de la mejora de los Servicios Básicos y Pavimentación.

Éstas actuaciones previstas conforman lo que podríamos llamar parte 2 del Proyecto de Rehabilitación del Puerto Interior de Ferrol, una vez rematada la parte urbanística. Las actuaciones específicas, ya introducidas en el anejo correspondiente a los *Servicios Afectados*, serán abordadas en el siguiente subapartado.

Ahora vamos a Justificar el porqué de la elección de la Fase Número 1 como la definitiva. Para ello hemos tenido en cuenta varios motivos, que son:

- Es la fase más cercana al núcleo poblacional
- Alberga zonas cuya creación fue incluida en los objetivos del Proyecto
- Es la única fase que mantiene Edificios Históricos y zonas antiguas, las cuales necesitan ser provistas de una mejora en los servicios básicos pertinentes
- Sería una medida satisfactoria en un principio tanto para la Autoridad Portuaria como para la población, ya que la primera cede terreno sin perder funcionalidad en el Puerto
- Debido a lo anterior, el coste de *Expropiaciones* se reduciría
- Estaríamos tratando de un inmejorable medidor para conocer de modo objetivo, si la idea planteada y que respalda la actuación en el Proyecto funciona o por el contrario si no tiene la acogida esperada y por tanto fracasa. En este último caso no sería necesario continuar con la siguiente fase



- En caso de ser aceptada por la ciudad, daría continuación inmediata a la Fase Número 2 del Proyecto y que supondría un salto cualitativo importante.

8.3. ACTUACIONES PREVISTAS SOBRE LA “FASE 1”

La Fase Número 1 es, como ámbito de actuación definitivo, la zona sobre la que rediseñar los servicios básicos pertinentes y los accesos para su utilización, este último relativo a la pavimentación de los firmes.

Más específicamente, las actuaciones previstas sobre la zona son:

- ✓ Rediseño de la Red de Abastecimiento
- ✓ Rediseño de la Red de Saneamiento
- ✓ Rediseño de la Red de Alumbrado
- ✓ Rediseño y/o mejora de los diferentes firmes presentes en la zona

Para el diseño de las redes de Abastecimiento y Saneamiento contamos con la información hidrológica e hidrográfica facilitada por la Autoridad Portuaria de Ferrol-San Cibrao. La reglamentación a seguir serán las ITOHG, cuya información deriva del CTE.

Para la modelización de la Red de Alumbrado utilizaremos el programa DIALUX. Como se ha expuesto en el anejo correspondiente a los *Servicios Afectados*, la Red Eléctrica no será reemplazada, simplemente modificada para dar servicio a la zona diseñada, al suponerse de suficiente potencia y de diseño aceptable para el nuevo cometido del Puerto. Para ello tomaremos como referencia el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias, así como Normas Particulares para Instalaciones de Enlace en Suministros de Energía Eléctrica en Baja Tensión.

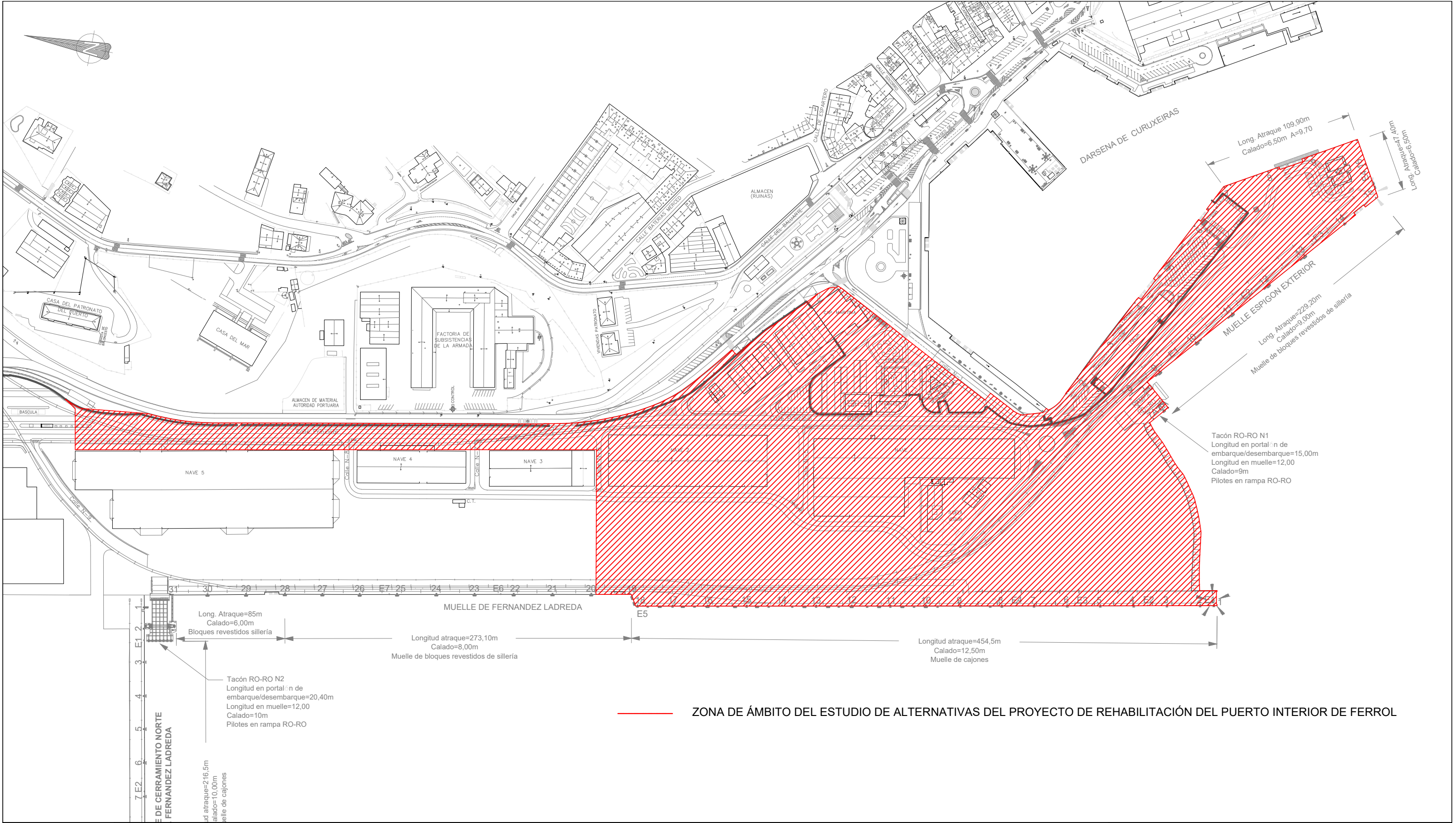
Para la definición de los diferentes pavimentos en los firmes de la Fase 1, utilizaremos la norma 6.1-I.C. y la ROM 4.1-94 de Pavimentos Portuarios.

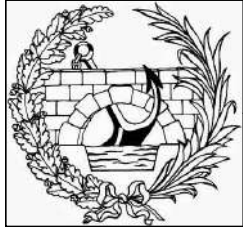


Por último mencionar que como medida adoptada en el *Anejo Nº13: Estudio de Impacto Ambiental*, dentro de la ejecución del proyecto, cuyo ámbito es el definido por la Fase Nº1, abarca también la parte de Talleres de la empresa Pérez Torres Marítima.

Esta área no entra en la delimitación de la Fase 1 planteada inicialmente pero se ejecutará igualmente como medida contra el impacto visual. Es por tanto una superficie perteneciente a la Fase 2 que entra dentro de la ejecución del Proyecto, como podemos observar en el Documento Nº2: Planos.



APÉNDICE Nº1: ZONA DE ÁMBITO DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

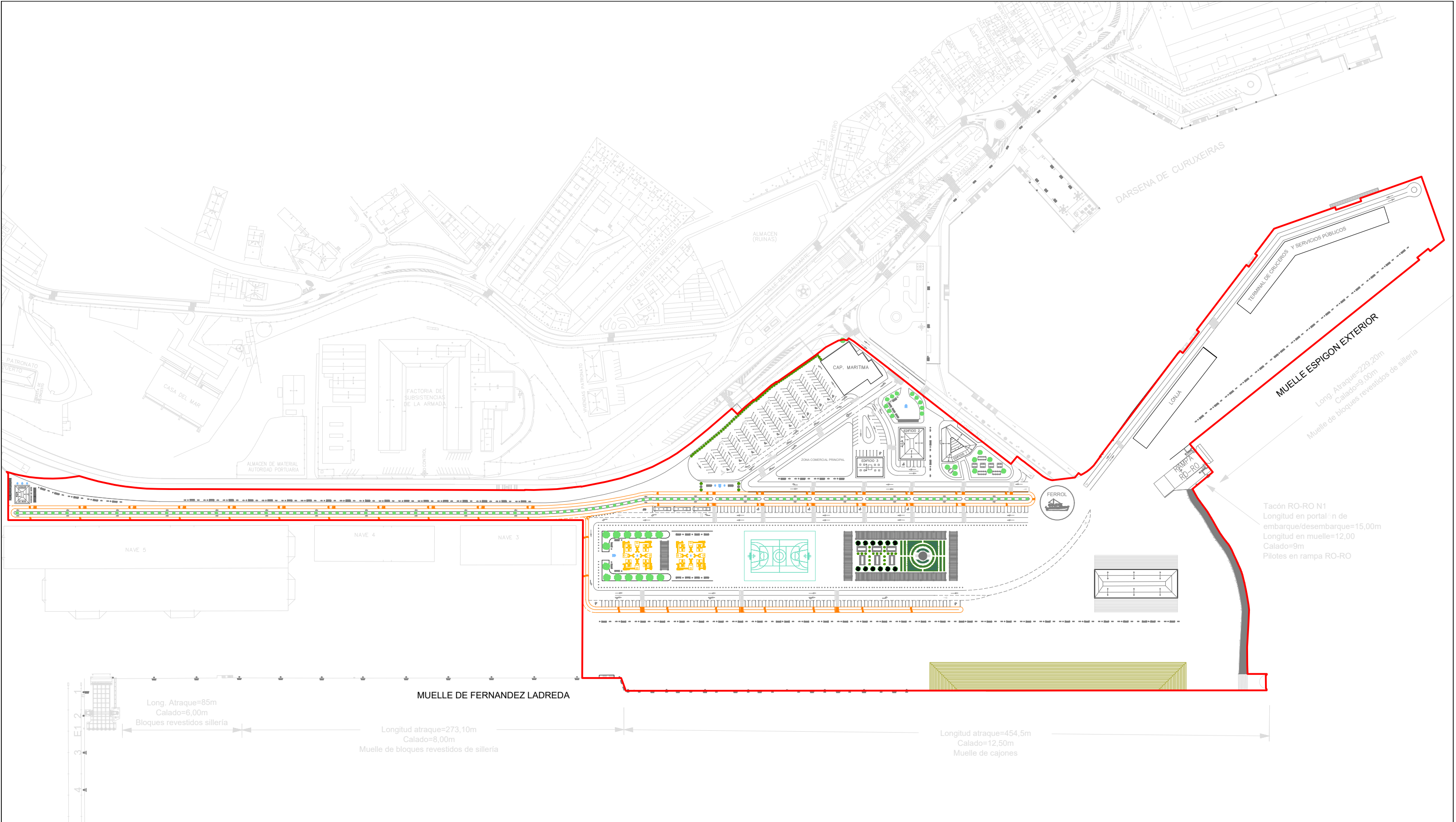





	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: PLANTA GENERAL DE LA ZONA DE ÁMBITO DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ		Fecha: JUNIO 2017		Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL			Nº de Plano: 15.1	Escala: 1:2750	Hoja: 19 de 53	

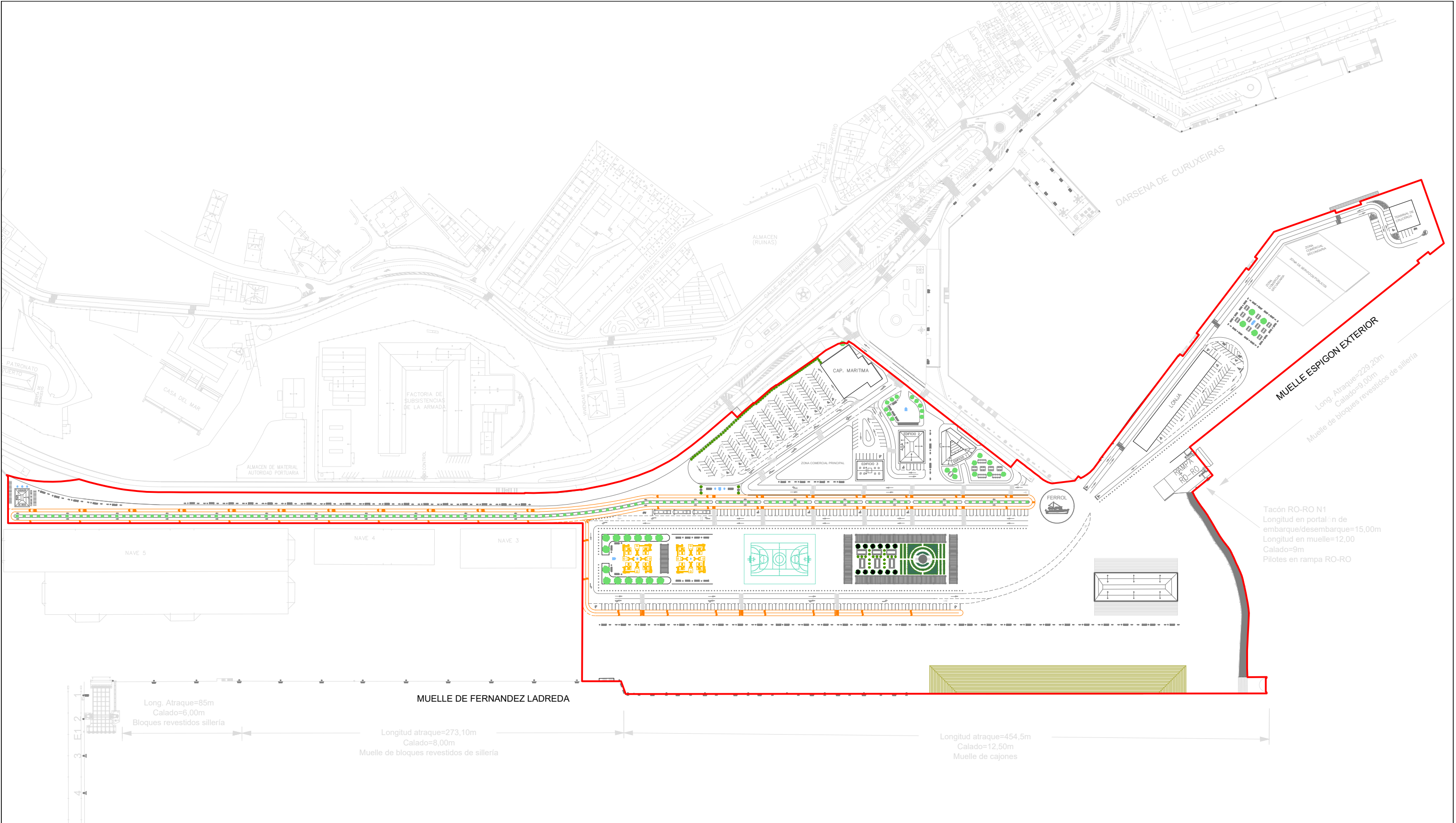





APÉNDICE Nº2: ALTERNATIVAS

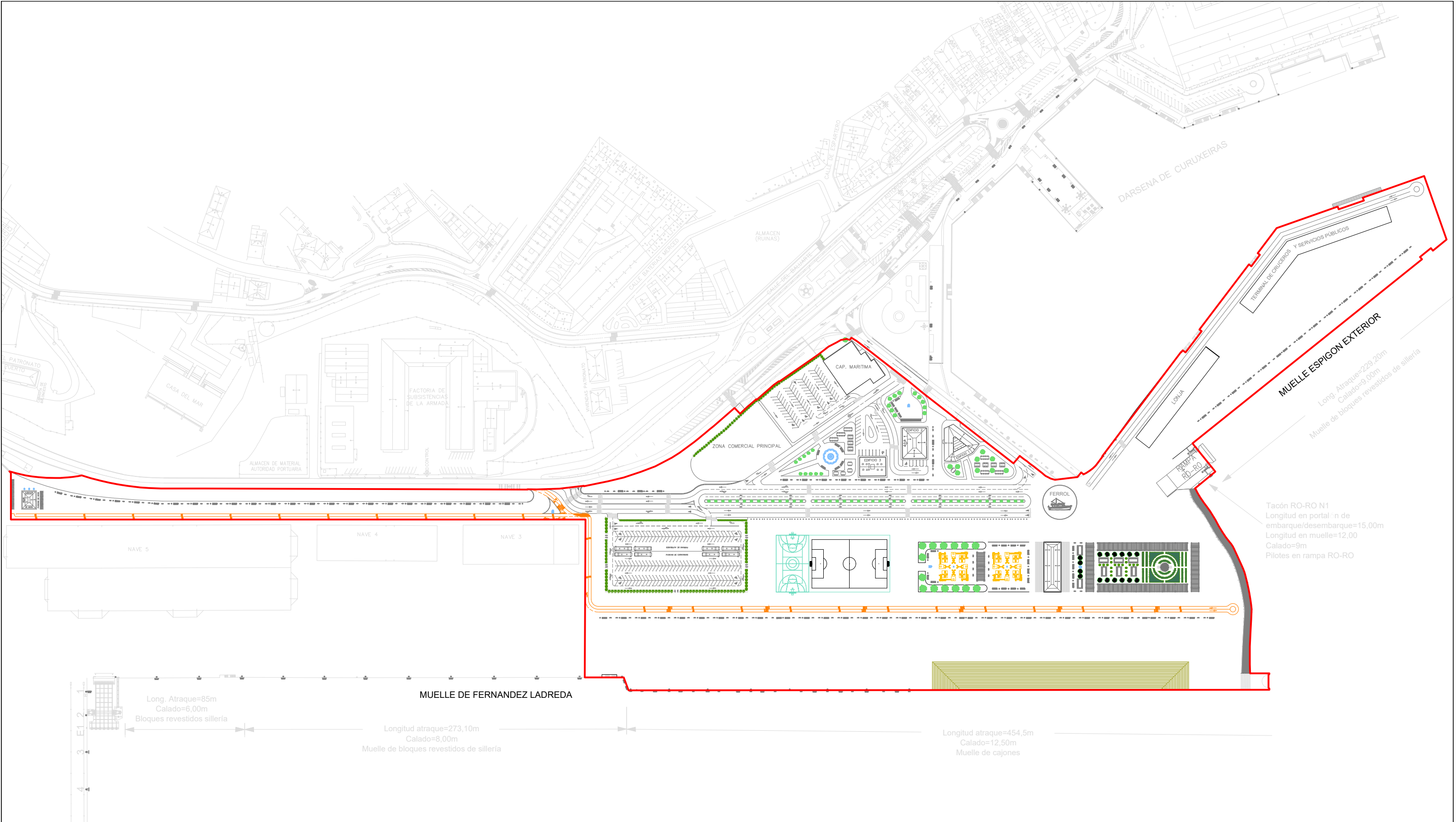







	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: ALTERNATIVA DE PROYECTO NÚMERO 1	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL	Nº de Plano: 15.2	Escala: 1:2500	Hoja: 21 de 53	



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: ALTERNATIVA DE PROYECTO NÚMERO 3	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 15.4	Escala: 1:2500	Hoja: 23 de 53






	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: ALTERNATIVA DE PROYECTO NÚMERO 4	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017		Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 15.5	Escala: 1:2500	Hoja: 24 de 53Á	

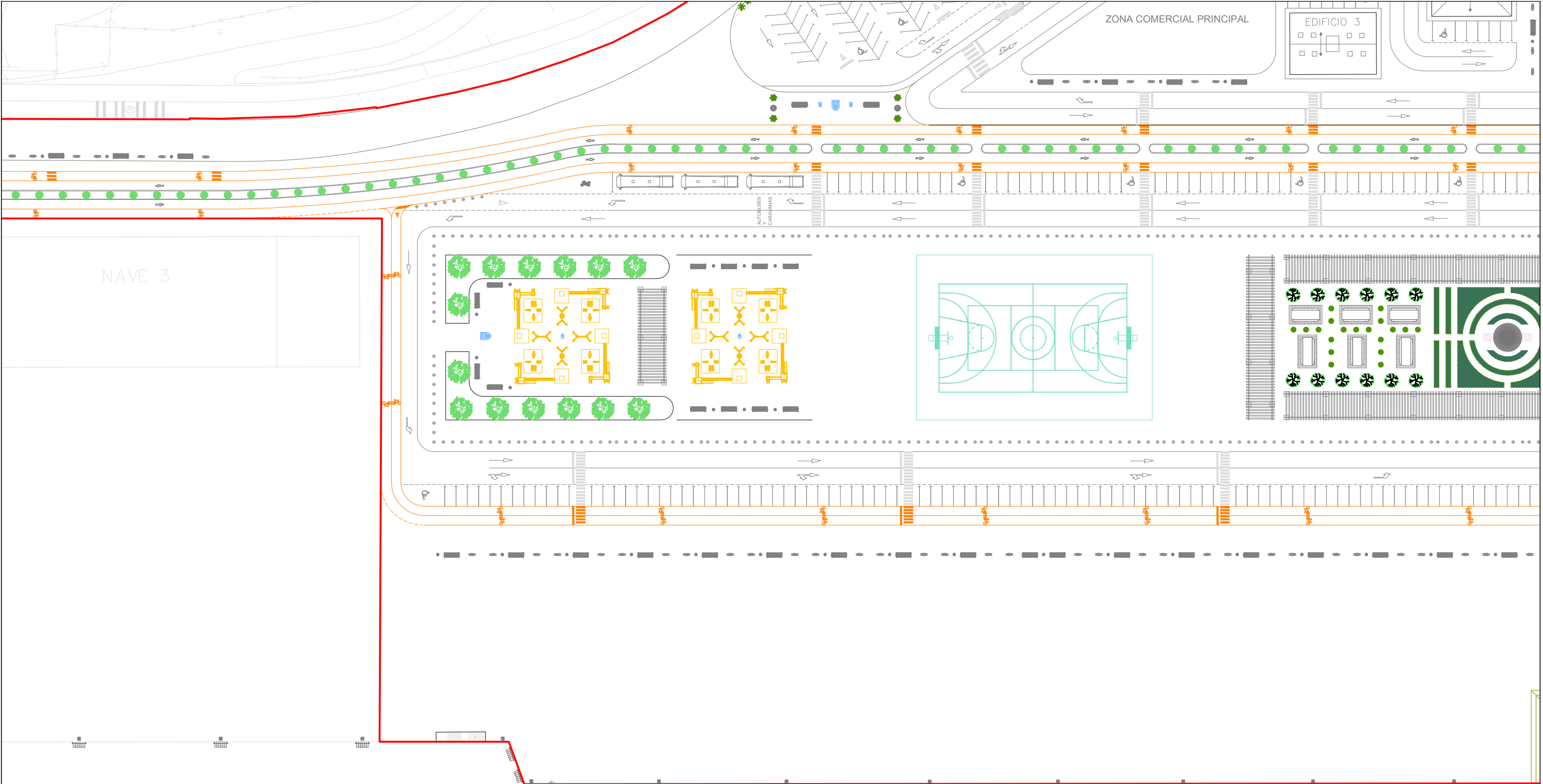


APÉNDICE Nº3: ÁREAS PRINCIPALES DE LAS ALTERNATIVAS






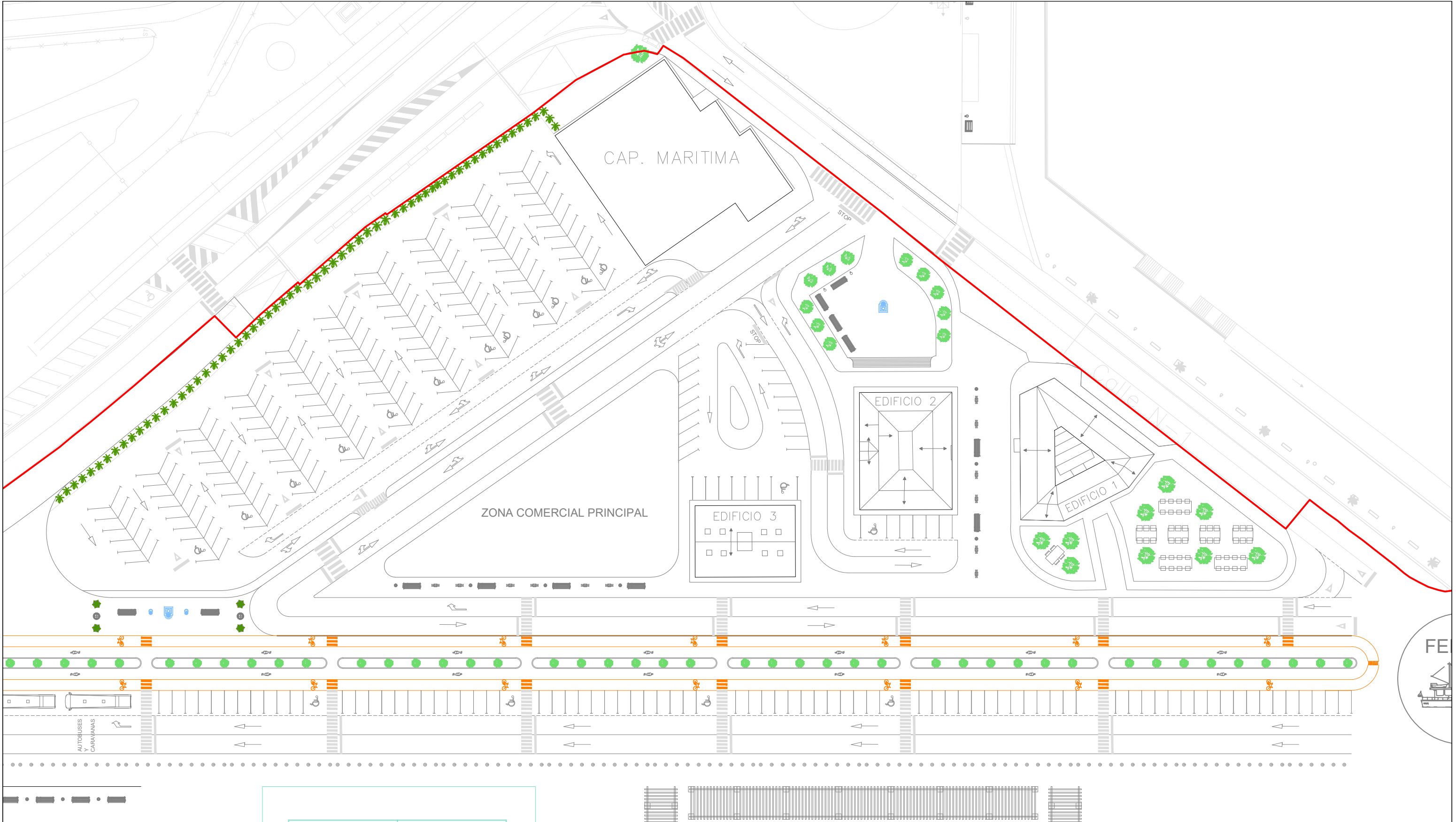





	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: ZONA NORTE DEL MUELLE FDEZ LADREDA ALTERNATIVAS NÚMERO 1, 3	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 15.6	Escala: 1:1000	Hoja: 26 de 53

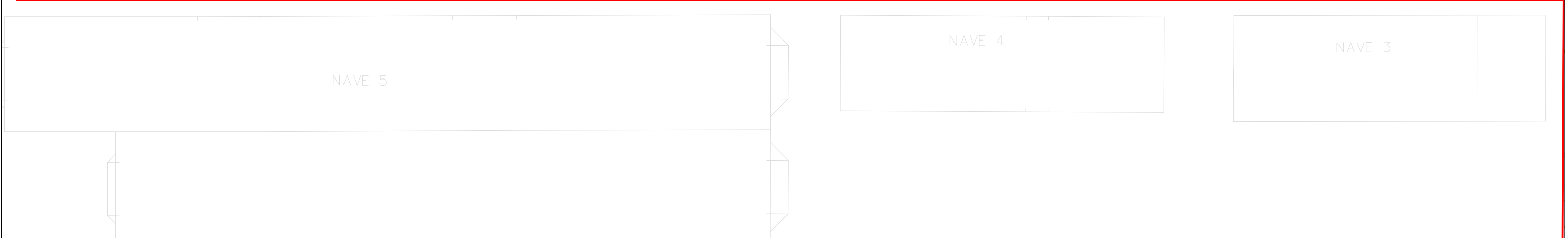





FERNANDEZ LADREDA

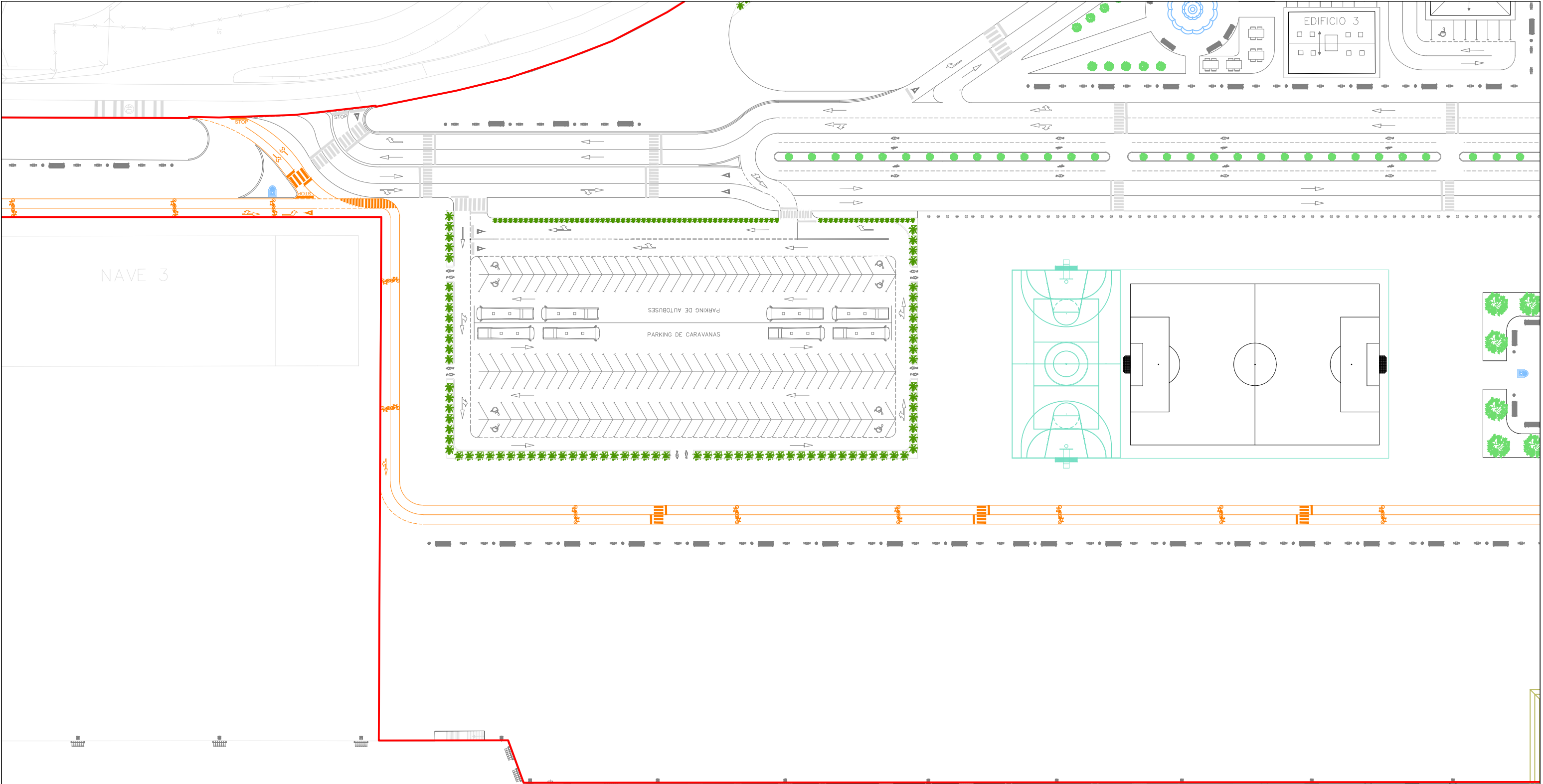
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: ZONA CENTRAL DEL MUELLE FDEZ LADREDA ALTERNATIVAS NÚMERO 1, 3	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ		Fecha: JUNIO 2017		Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL			Nº de Plano: 15.7	Escala: 1:800	Hoja: 27 de 53	




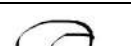

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: ZONA DE EDIFICIOS HISTÓRICOS ALTERNATIVAS NÚMERO 1, 3	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 15.9	Escala: 1:650	Hoja: 29 de 53

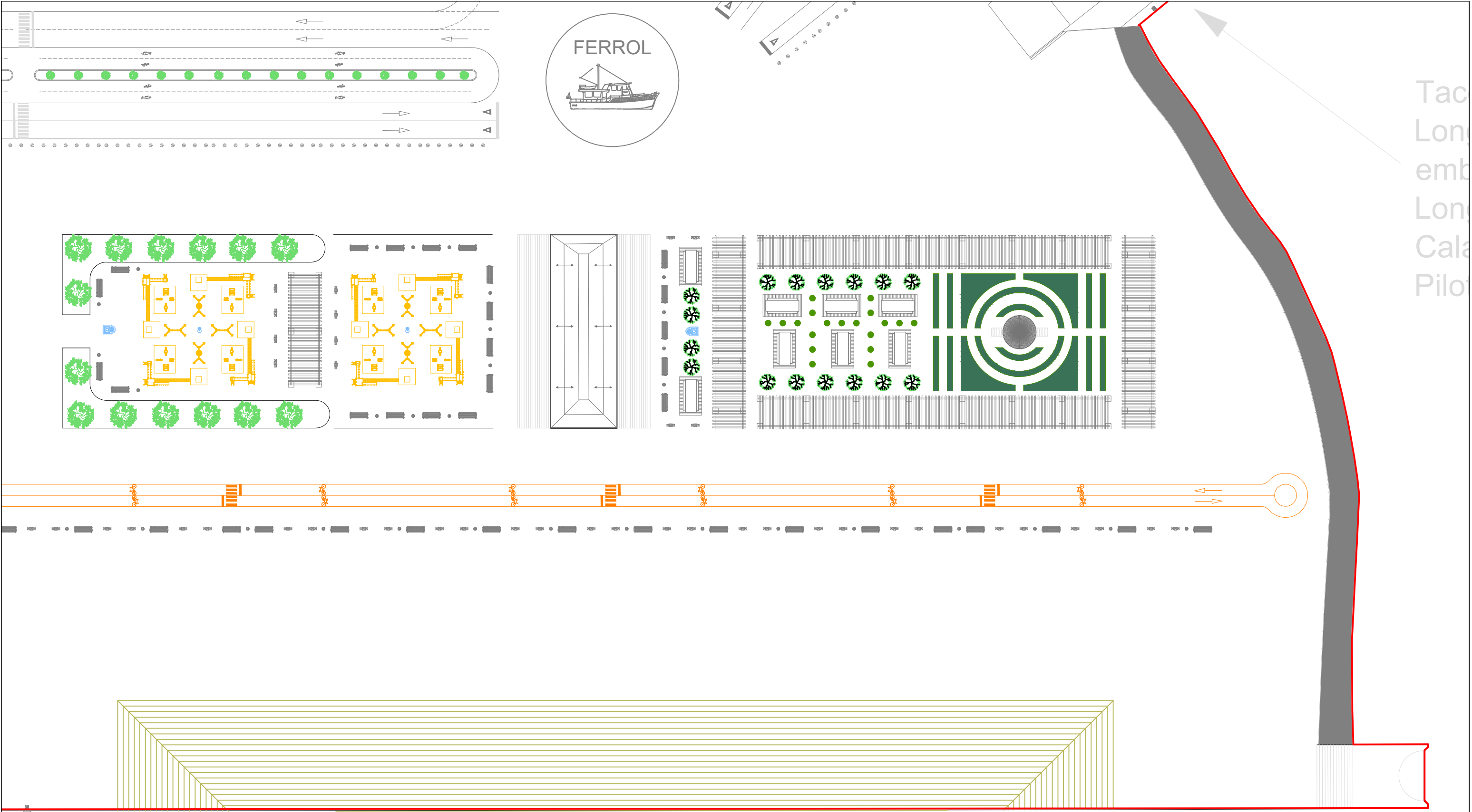


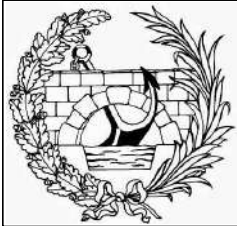


	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: ZONA NORTE DEL MUELLE FDEZ LADREDA ALTERNATIVAS NÚMERO 2, 4	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ		Fecha: JUNIO 2017		Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL			Nº de Plano: 15.10	Escala: 1:1000	Hoja: 30 de 53	






FERNANDEZ LADREDA

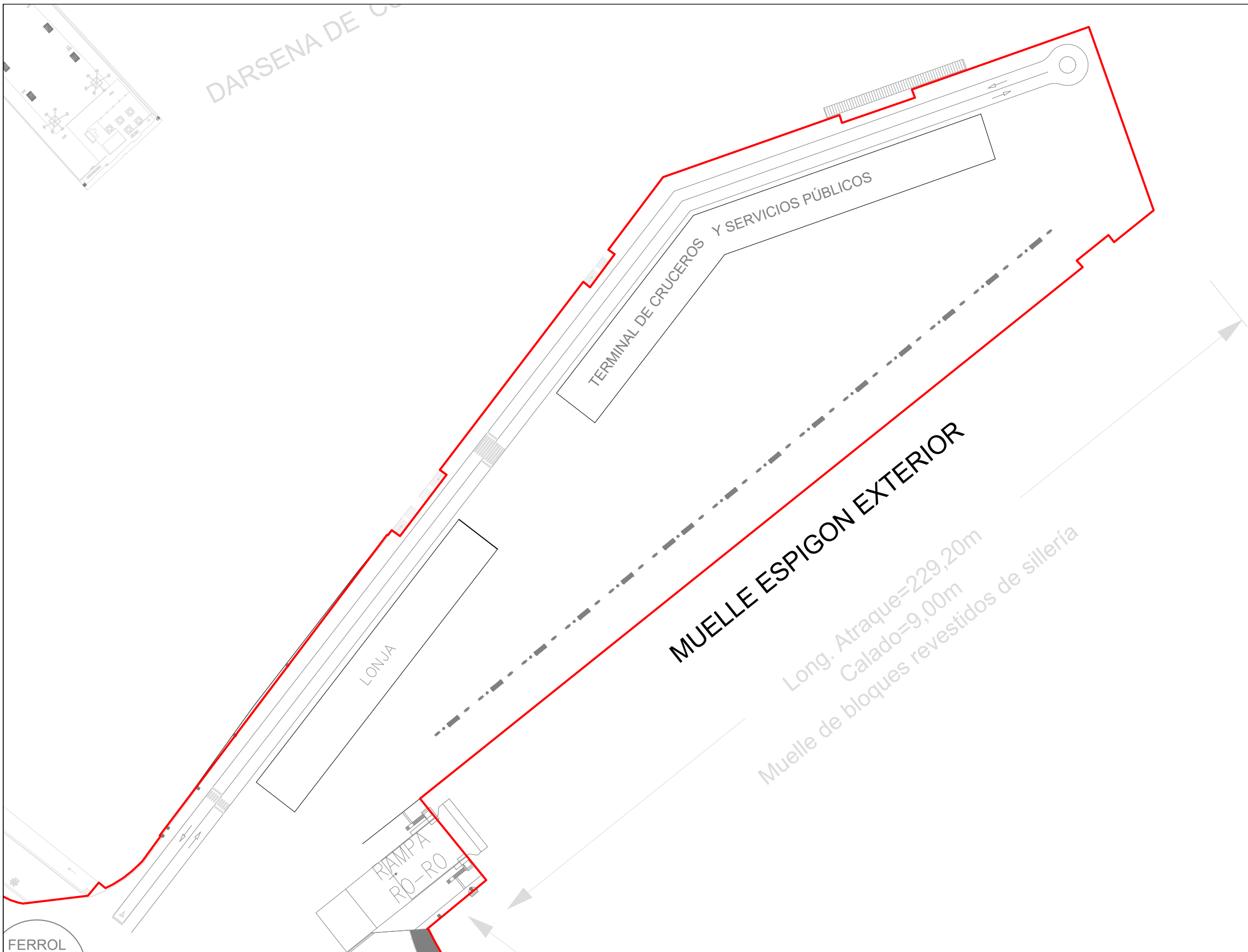
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: ZONA CENTRAL DEL MUELLE FDEZ LADREDA ALTERNATIVAS NÚMERO 2, 4	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ		Fecha: JUNIO 2017		Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL			Nº de Plano: 15.11	Escala: 1:800	Hoja: 31 de 53	






	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: ZONA SUR DEL MUELLE FDEZ LADREDA ALTERNATIVAS NÚMERO 2, 4	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 15.12	Escala: 1:650	Hoja: 32 de 53






	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: ZONA DE EDIFICIOS HISTÓRICOS ALTERNATIVAS NÚMERO 2, 4	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017		Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 15.13	Escala: 1:650	Hoja: 33 de 53	



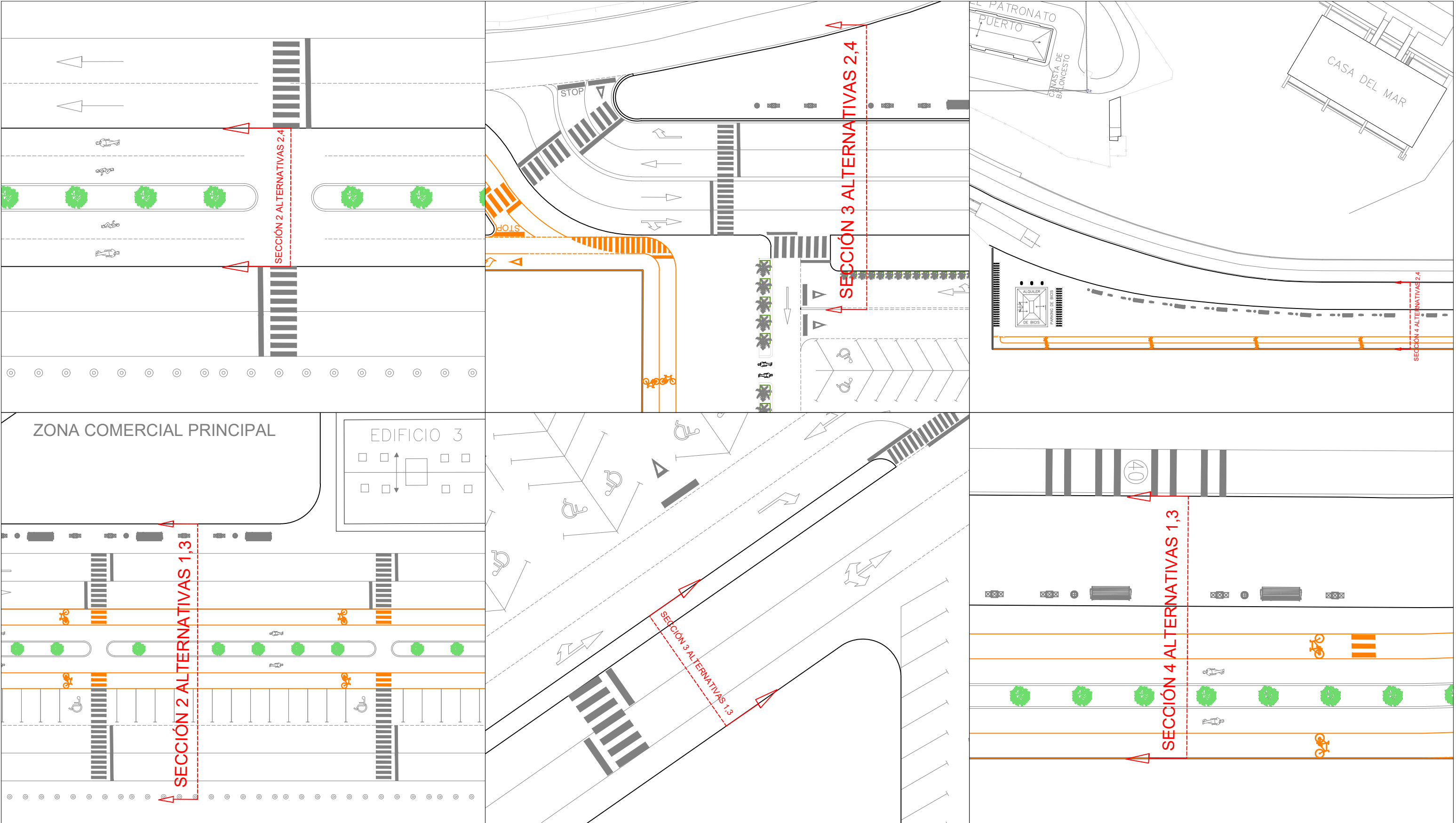
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS		Nombre del Plano: ZONA DE MUELLE ESPIGÓN EXTERIOR ALTERNATIVAS NÚMERO 1, 4		Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ		Fecha: JUNIO 2017		Firma: 		
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS		Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL				Nº de Plano: 15.14		Escala: 1:1000		Hoja: 34 de 53






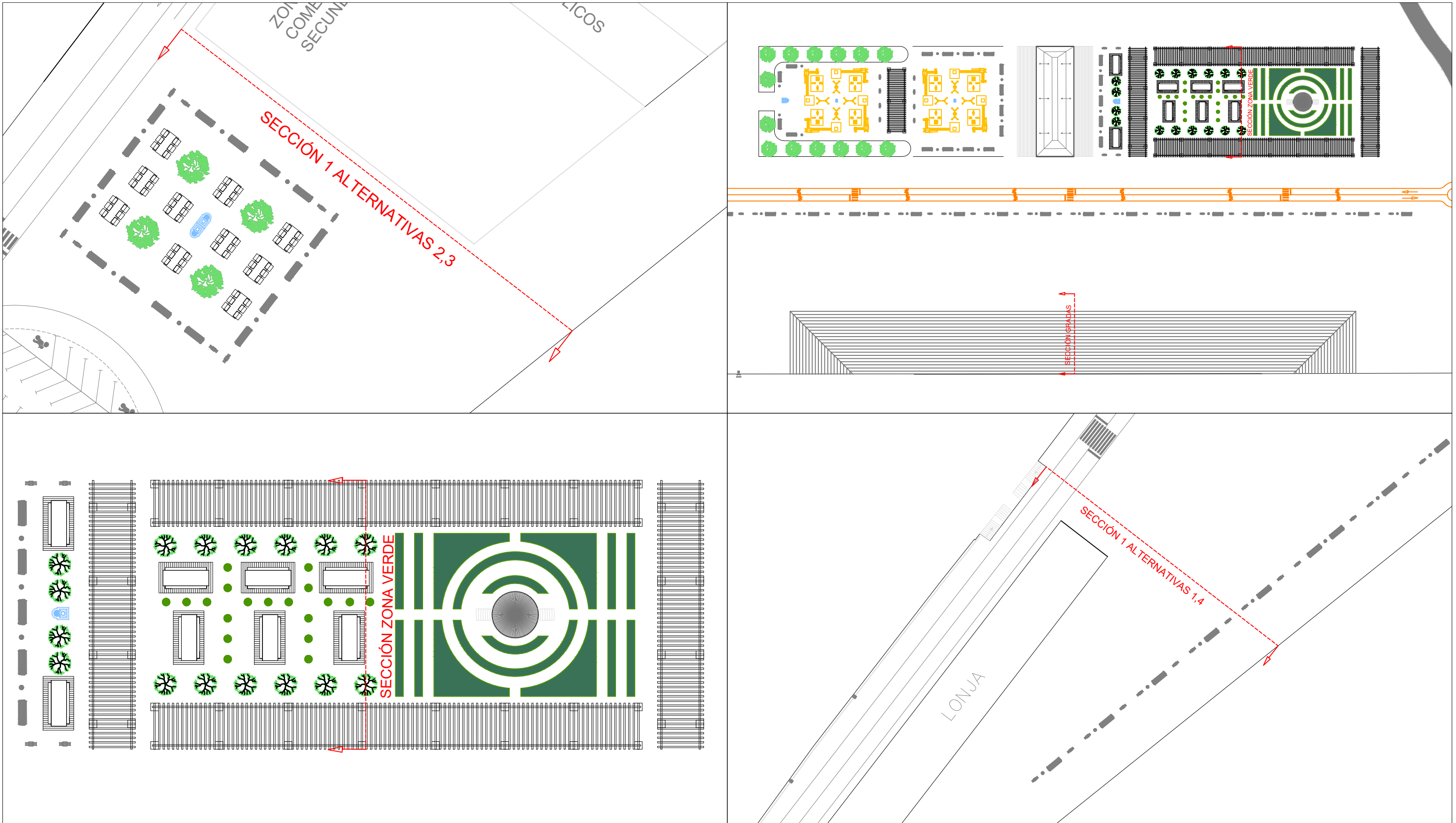
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: ZONA DE MUELLE ESPIGÓN EXTERIOR ALTERNATIVAS NÚMERO 2, 3	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 15.15	Escala: 1:1000	Hoja: 35 de 53

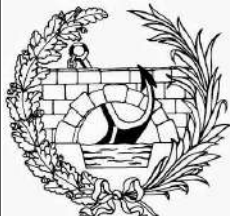




APÉNDICE Nº4: SECCIONES TRANSVERSALES PRINCIPALES

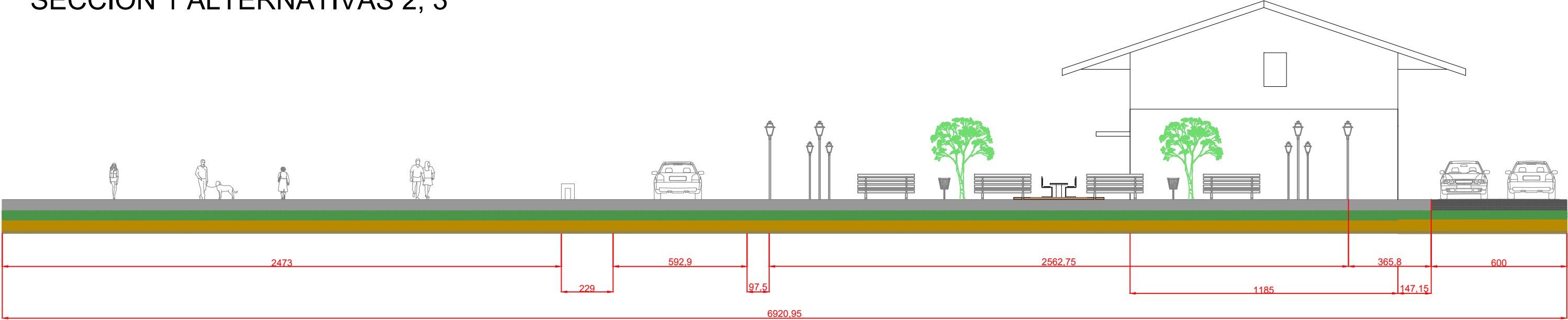


	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: LOCALIZACIÓN SECCIONES PRINCIPALES	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 15.16	Escala: VARIAS	Hoja: 37 de 53

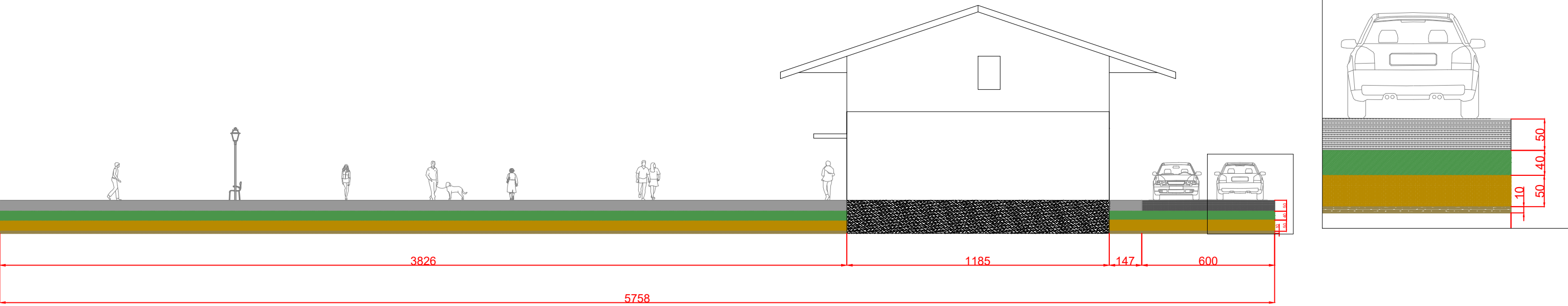


	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: LOCALIZACIÓN RESTO DE SECCIONES	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 15.17	Escala: VARIAS	Hoja: 38 de 53

SECCIÓN 1 ALTERNATIVAS 2, 3

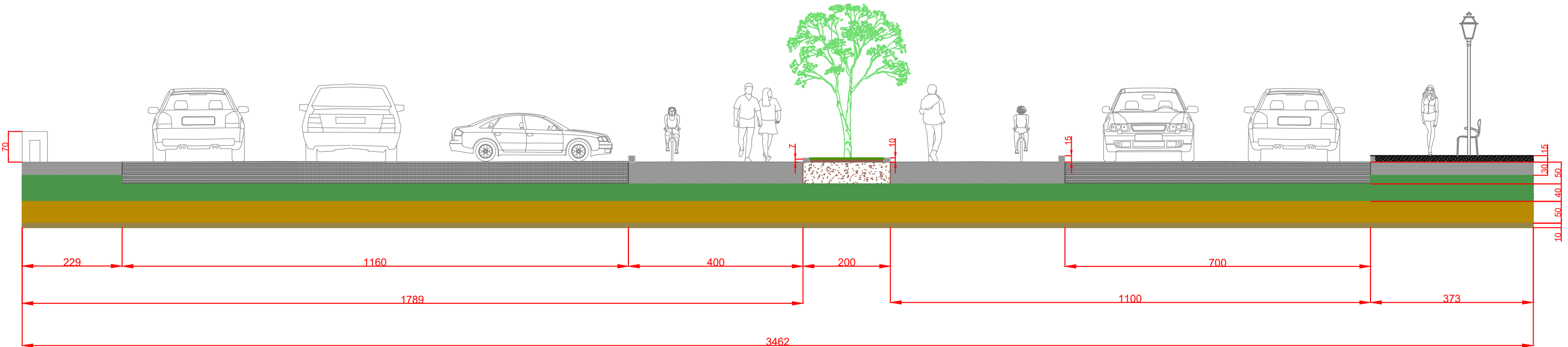


SECCIÓN 1 ALTERNATIVAS 1, 4



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: SECCIONES DEL MUELLE ESPIGÓN EXTERIOR	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017		Firma: 	
	UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 15.18	Escala: 1:175	Hoja: 39 de 53	

SECCIÓN DE LA VÍA PRINCIPAL DE LAS ALTERNATIVAS 1 Y 3



SUELO TOLERABLE

SUELO ADECUADO




SUELO SELECCIONADO

SUELO VEGETAL

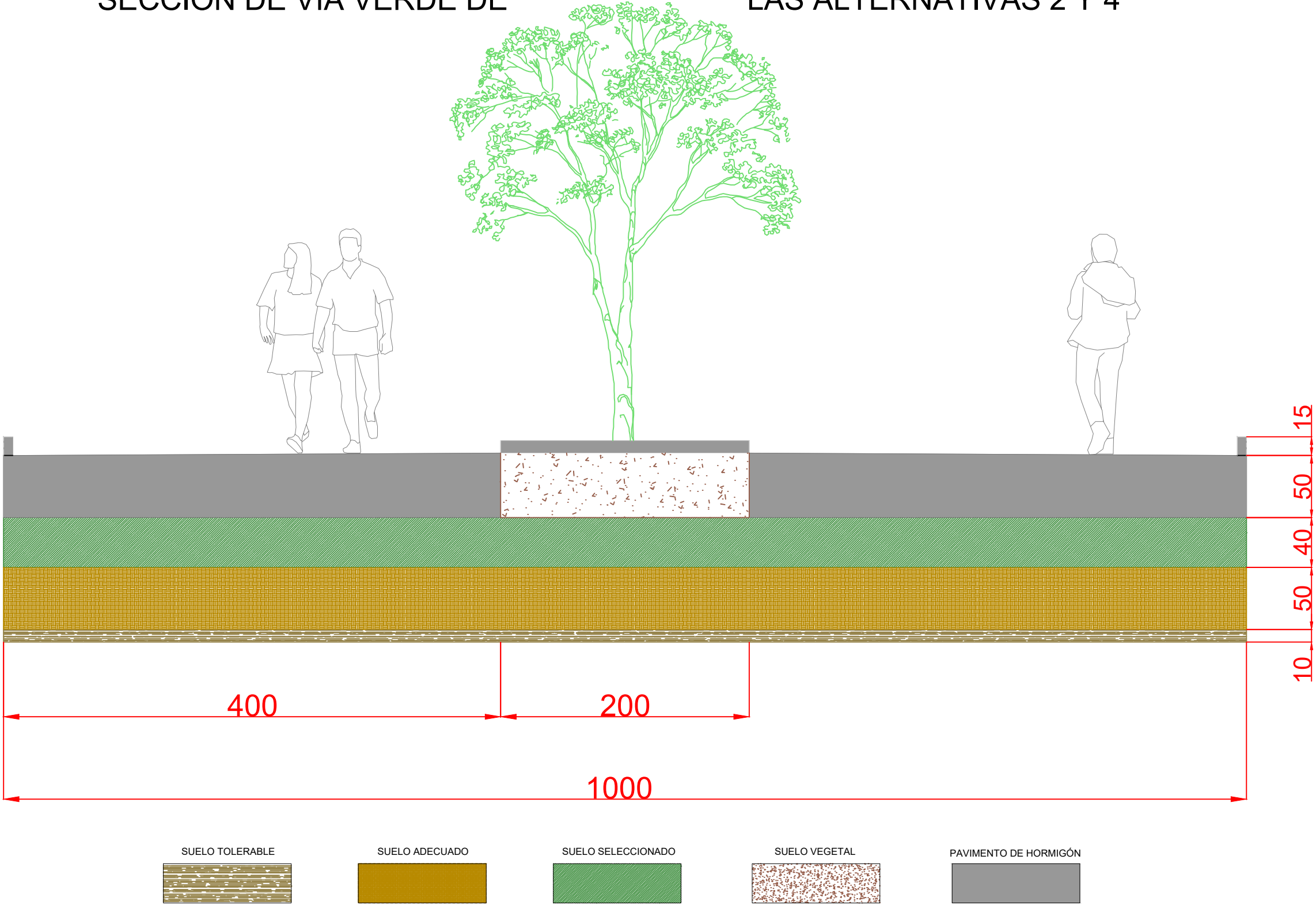
REVESTIMIENTO ACERAS

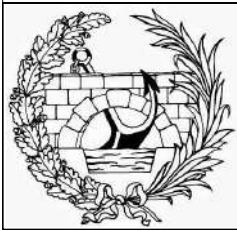


PAVIMENTO DE HORMIGÓN

PAVIMENTO BITUMINOSO

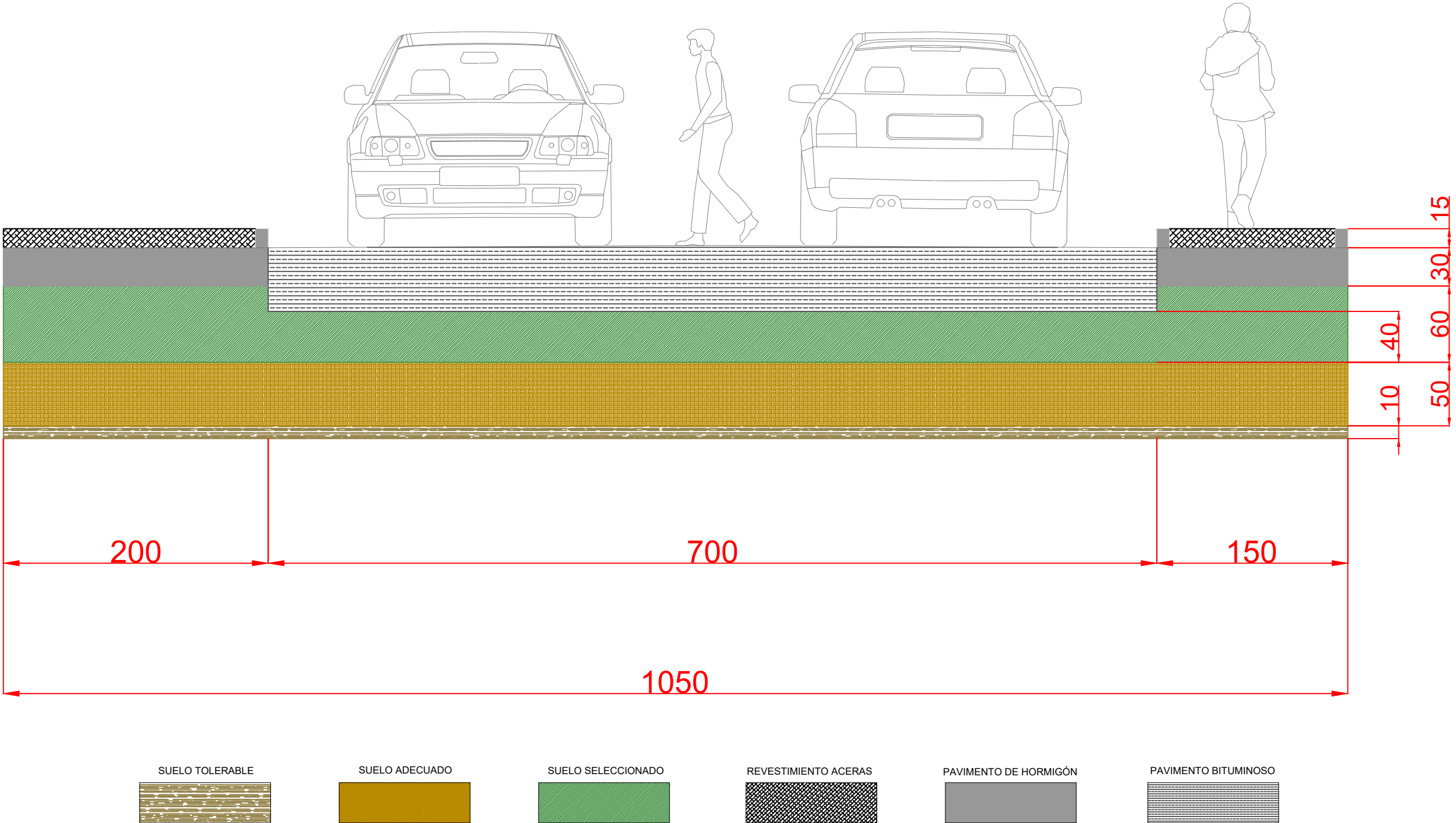
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: SECCIÓN 2 ALTERNATIVAS 1,3	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ		Fecha: JUNIO 2017		Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL			Nº de Plano: 15.19	Escala: 1:90	Hoja: 40 de 53	

SECCIÓN DE VÍA VERDE DE LAS ALTERNATIVAS 2 Y 4



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: SECCIÓN 2 ALTERNATIVAS 2, 4	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL	Nº de Plano: 15.20	Escala: 1:35	Hoja: 41 de 53	

SECCIÓN DE LA CALLE Nº3 DE LAS ALTERNATIVAS 1 Y 3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS


Nombre del Plano:
SECCIÓN 3 ALTERNATIVAS 1,3

Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

Fecha:
JUNIO 2017

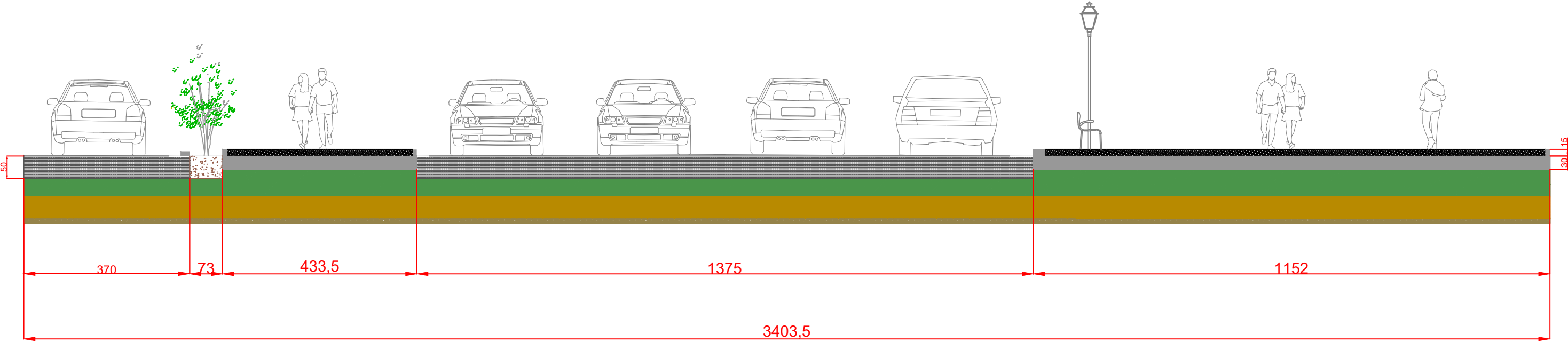
Nº de Plano:
15.21

Firma: 

Escala:
1:35

Hoja:
42 de 53

SECCIÓN DE LA VÍA PRINCIPAL DE LAS ALTERNATIVAS 2 Y 4



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre del Plano:
SECCIÓN 3 ALTERNATIVAS 2, 4

Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

Fecha:
JUNIO 2017

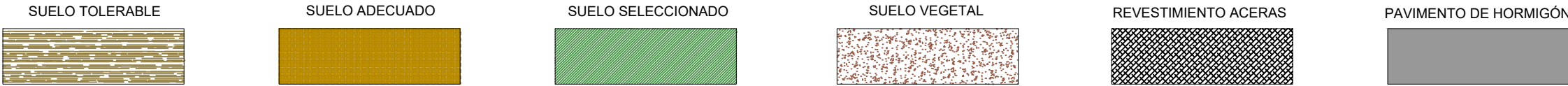
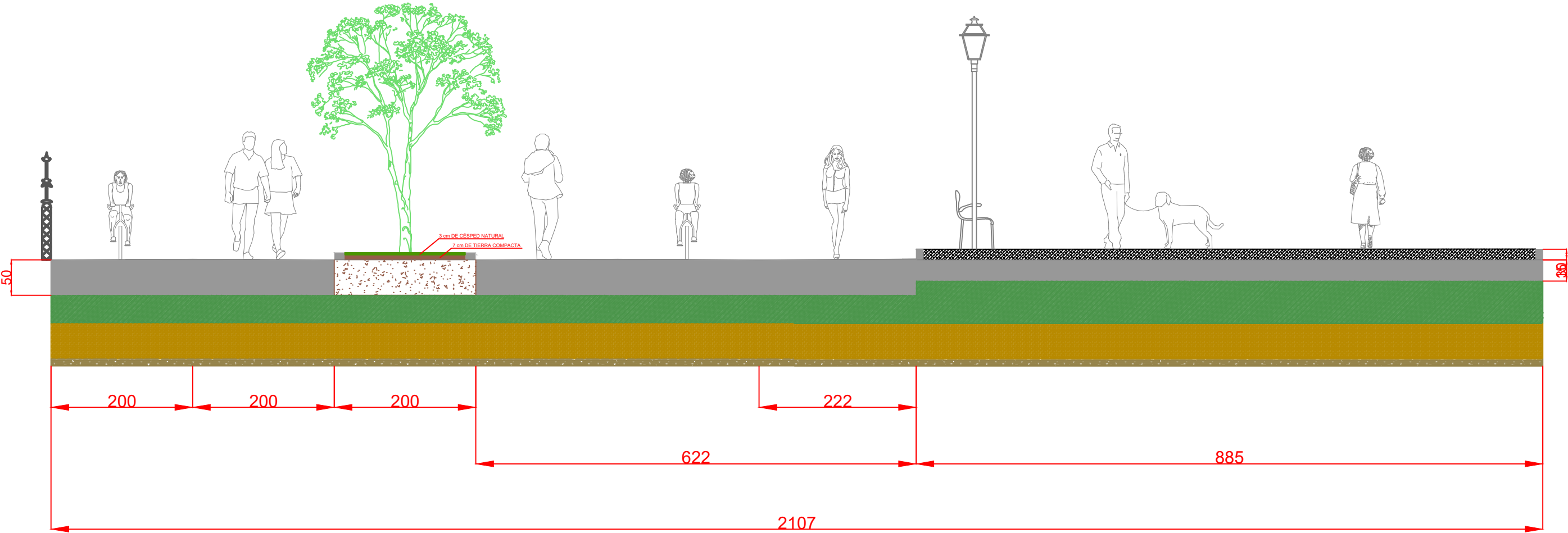
Nº de Plano:
15.22

Firma:

Escala:
1:90

Hoja:
43 de 53

SECCIÓN DE LA ZONA NORTE DE LAS ALTERNATIVAS 1 Y 3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre del Plano:
SECCIÓN 4 ALTERNATIVAS 1,3

Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

Fecha:
JUNIO 2017

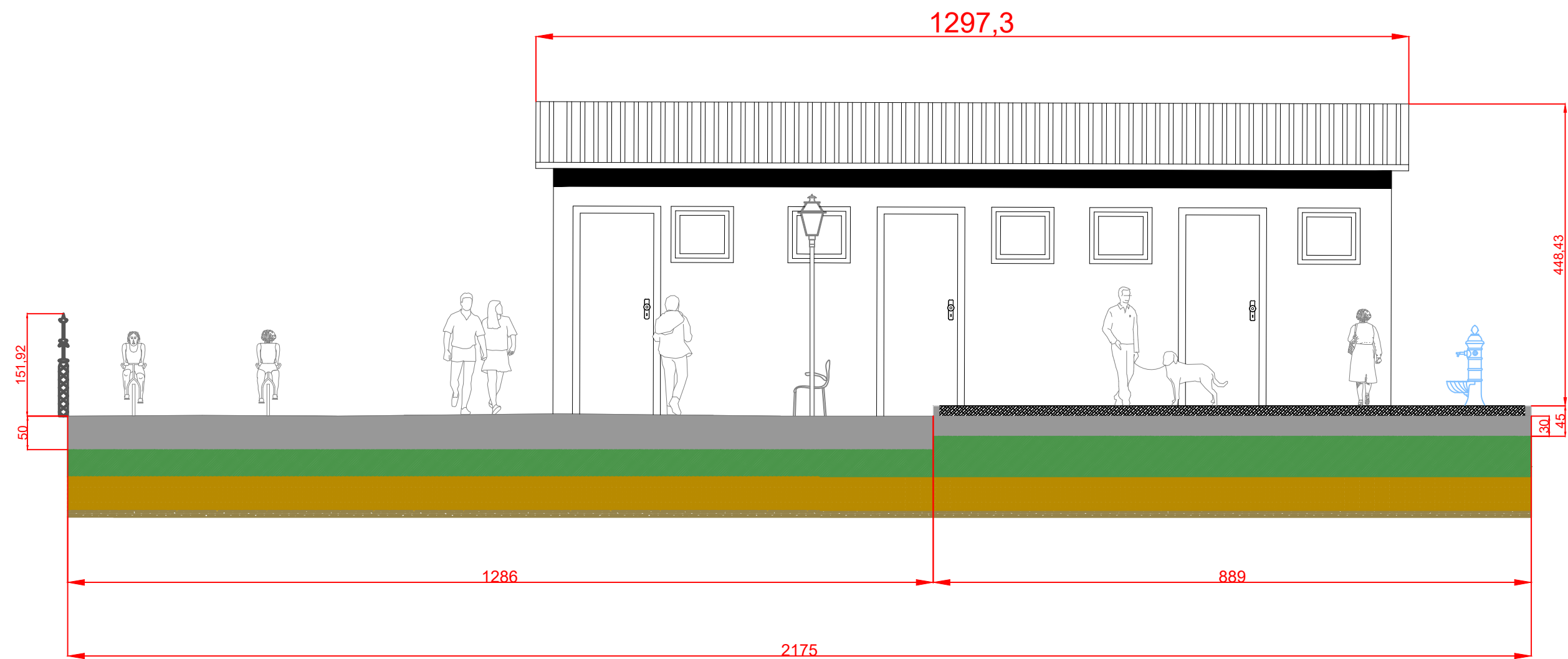
Nº de Plano:
15.23

Firma:

Escala:
1:60

Hoja:
44 de 53

SECCIÓN DE LA ZONA NORTE DE LAS ALTERNATIVAS 2 Y 4



SUELO TOLERABLE



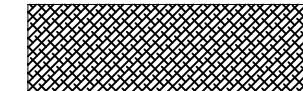
SUELO ADECUADO



SUELO SELECCIONADO






REVESTIMIENTO ACERAS

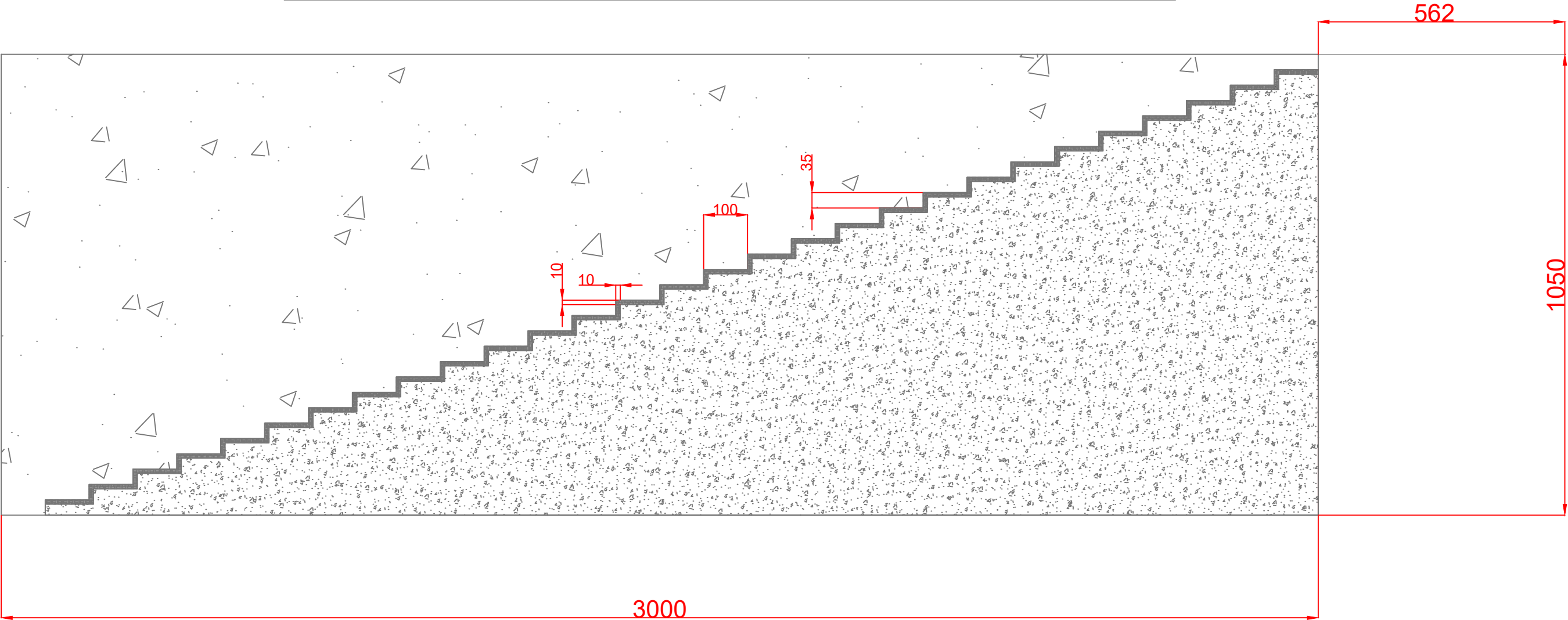


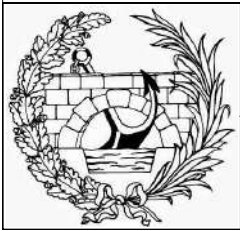


PAVIMENTO DE HORMIGÓN



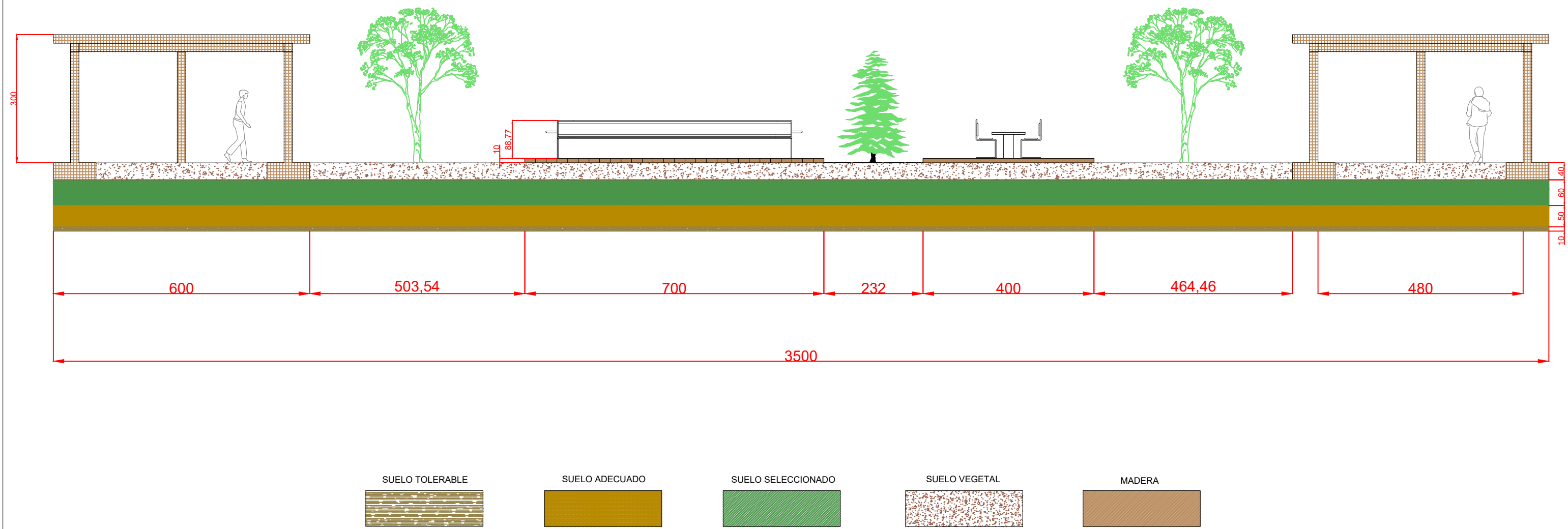
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: SECCIÓN 4 ALTERNATIVAS 2, 4	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL	Nº de Plano: 15.24	Escala: 1:70	Hoja: 45 de 53	

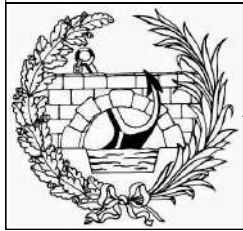
SECCIÓN TRANSVERSAL DE LAS GRADAS



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: SECCIÓN GRADAS	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL	Nº de Plano: 15.25	Escala: 1:100	Hoja: 46 de 53

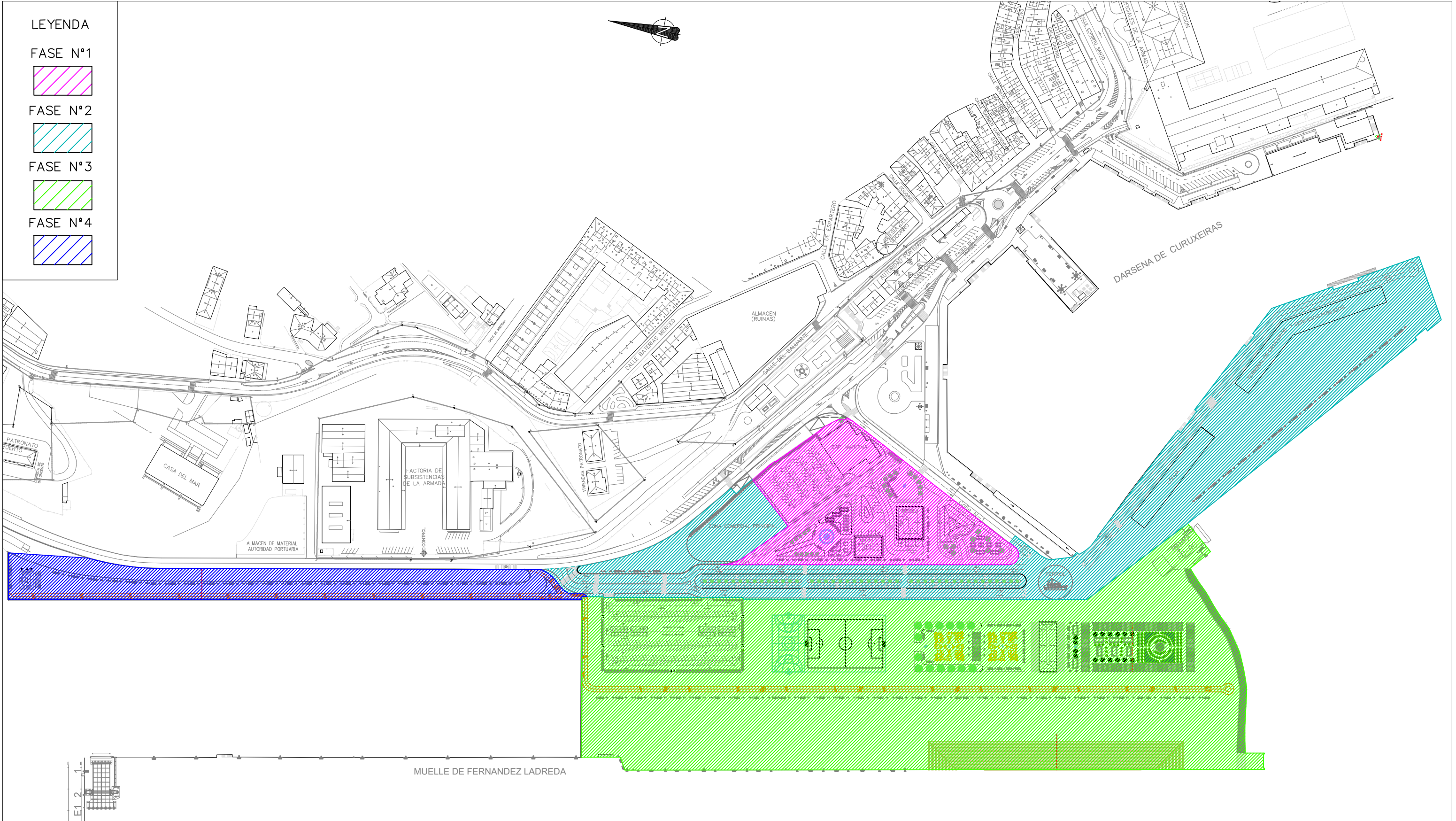
SECCIÓN DE LA ZONA VERDE DE PROYECTO PRINCIPAL






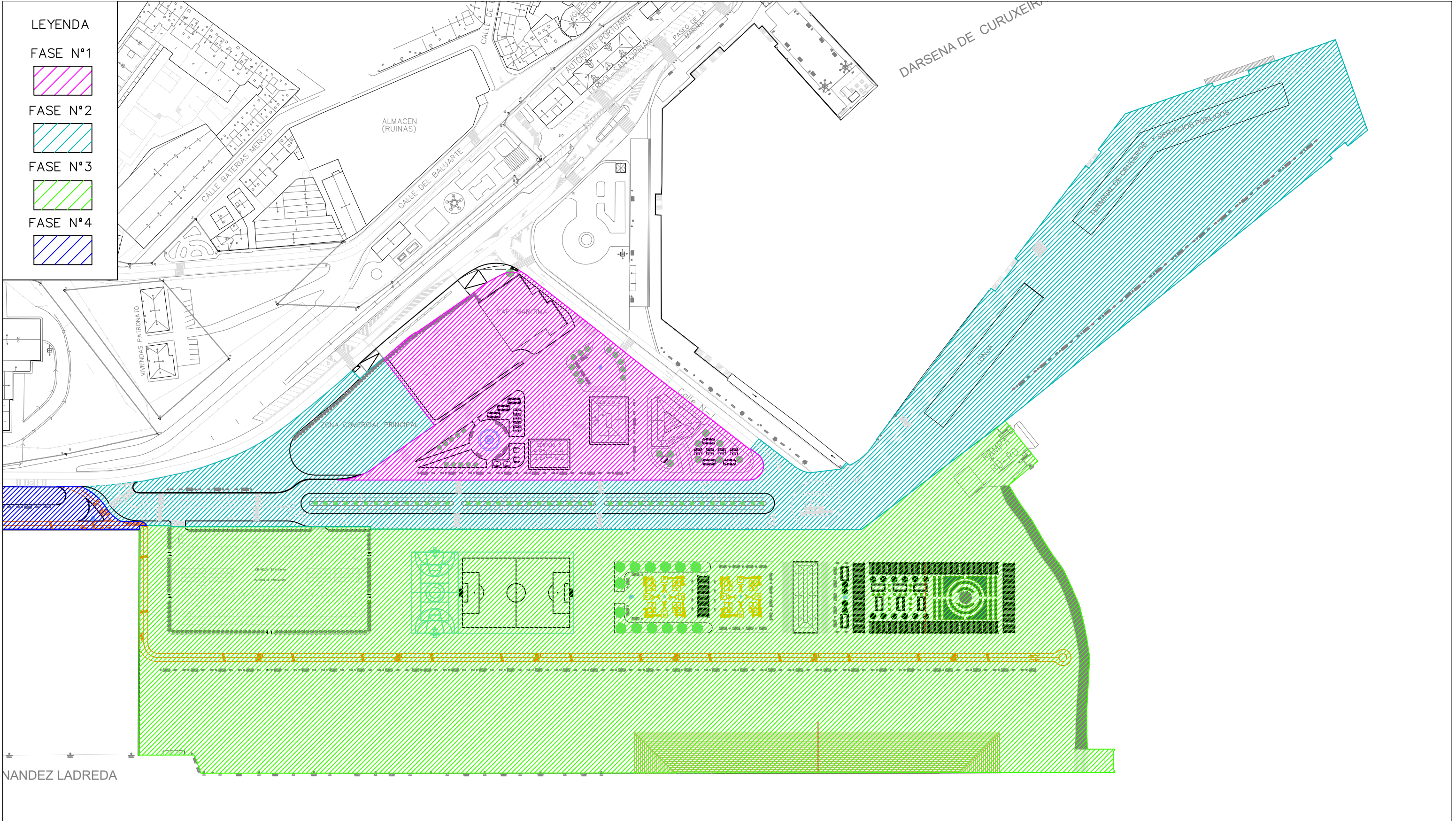
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: SECCIÓN ZONA VERDE	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL	Nº de Plano: 15.26	Escala: 1:90	Hoja: 47 de 53






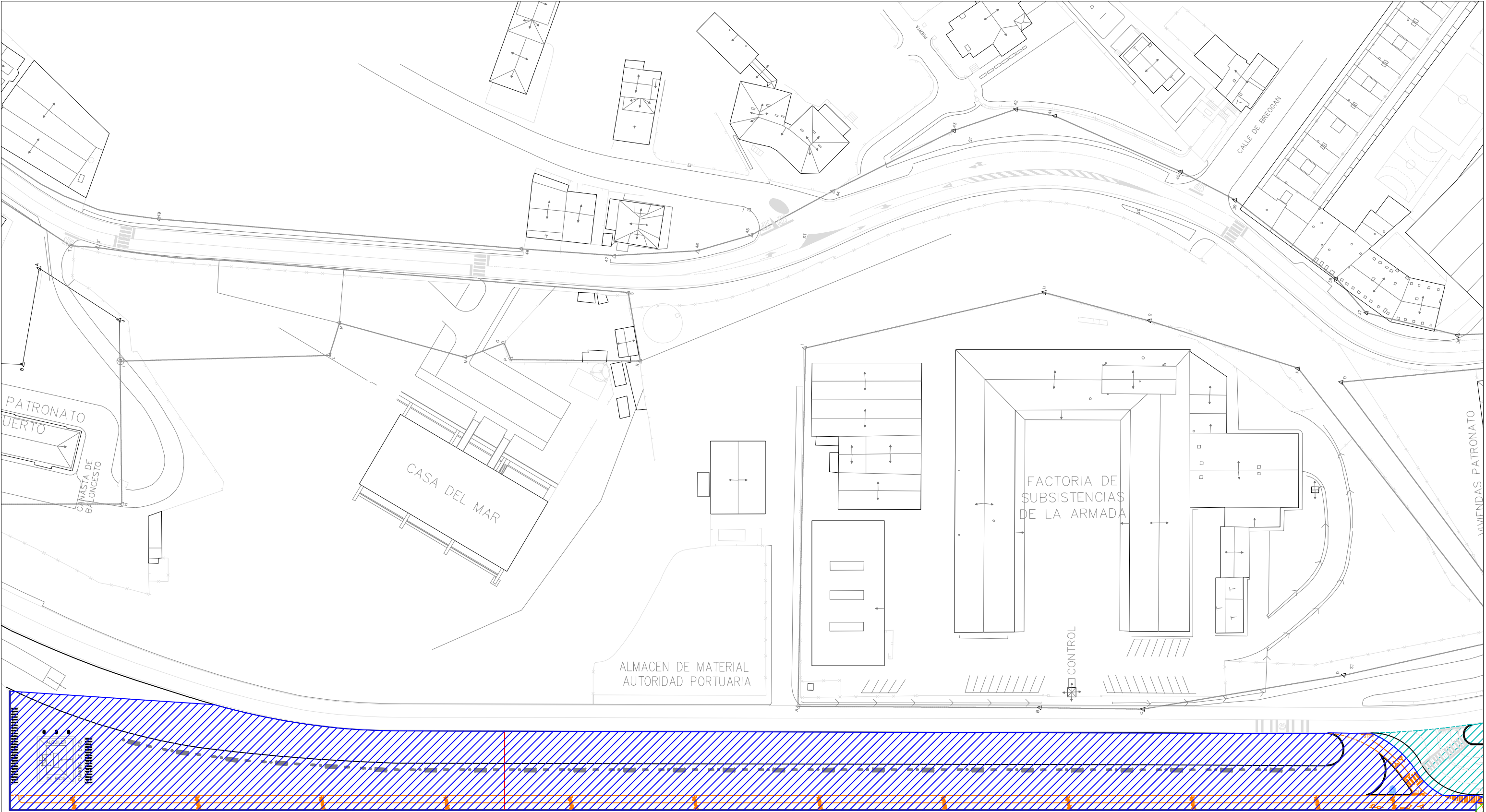
APÉNDICE Nº5: FASES DE EJECUCIÓN DE LA ALTERNATIVA Nº2

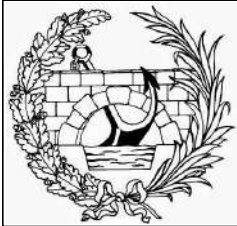




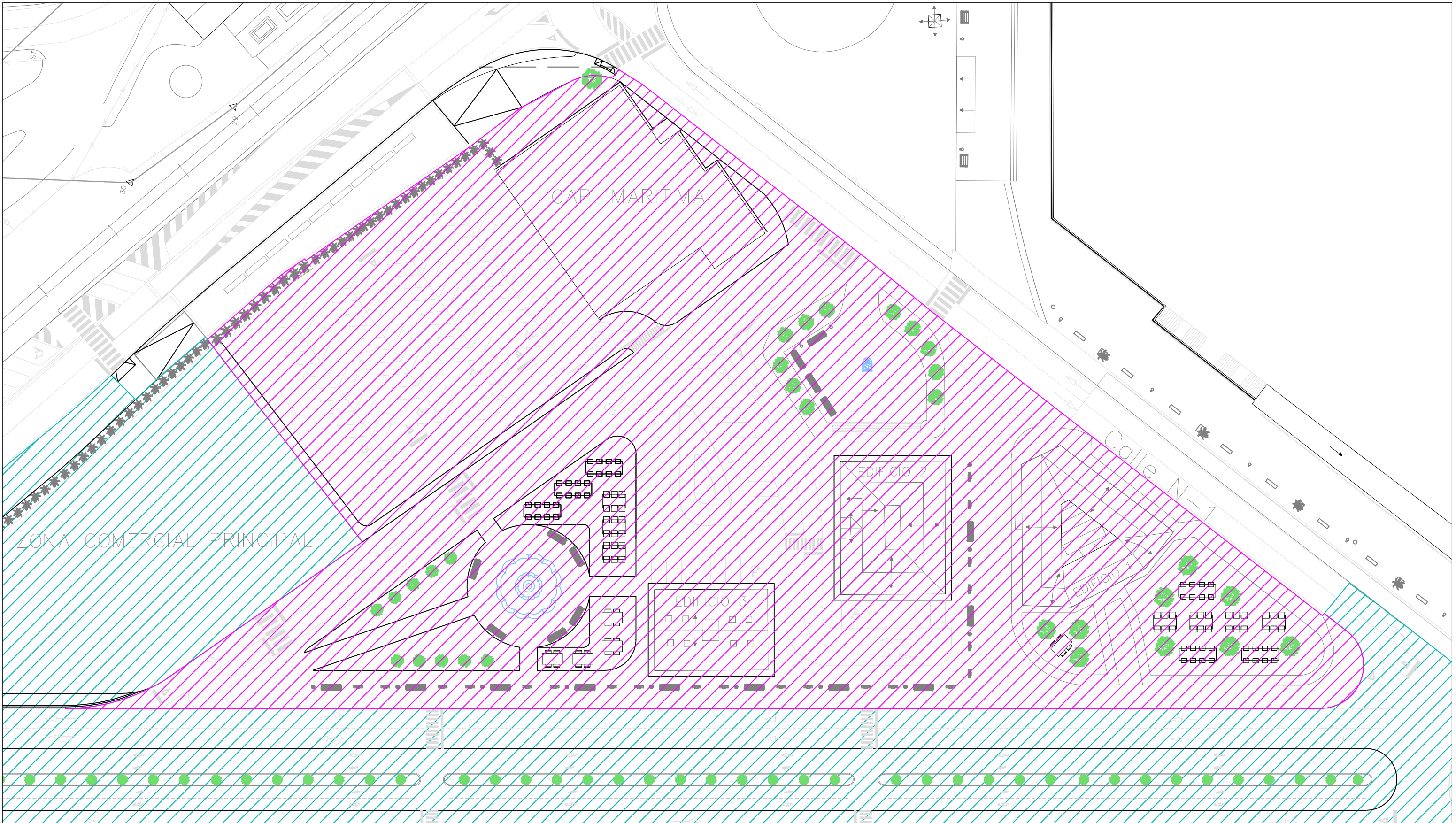
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: FASES DE EJECUCIÓN DE LA ALTERNATIVA Nº2	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017		Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 15.27		Escala: 1:2500	Hoja: 49 de 53






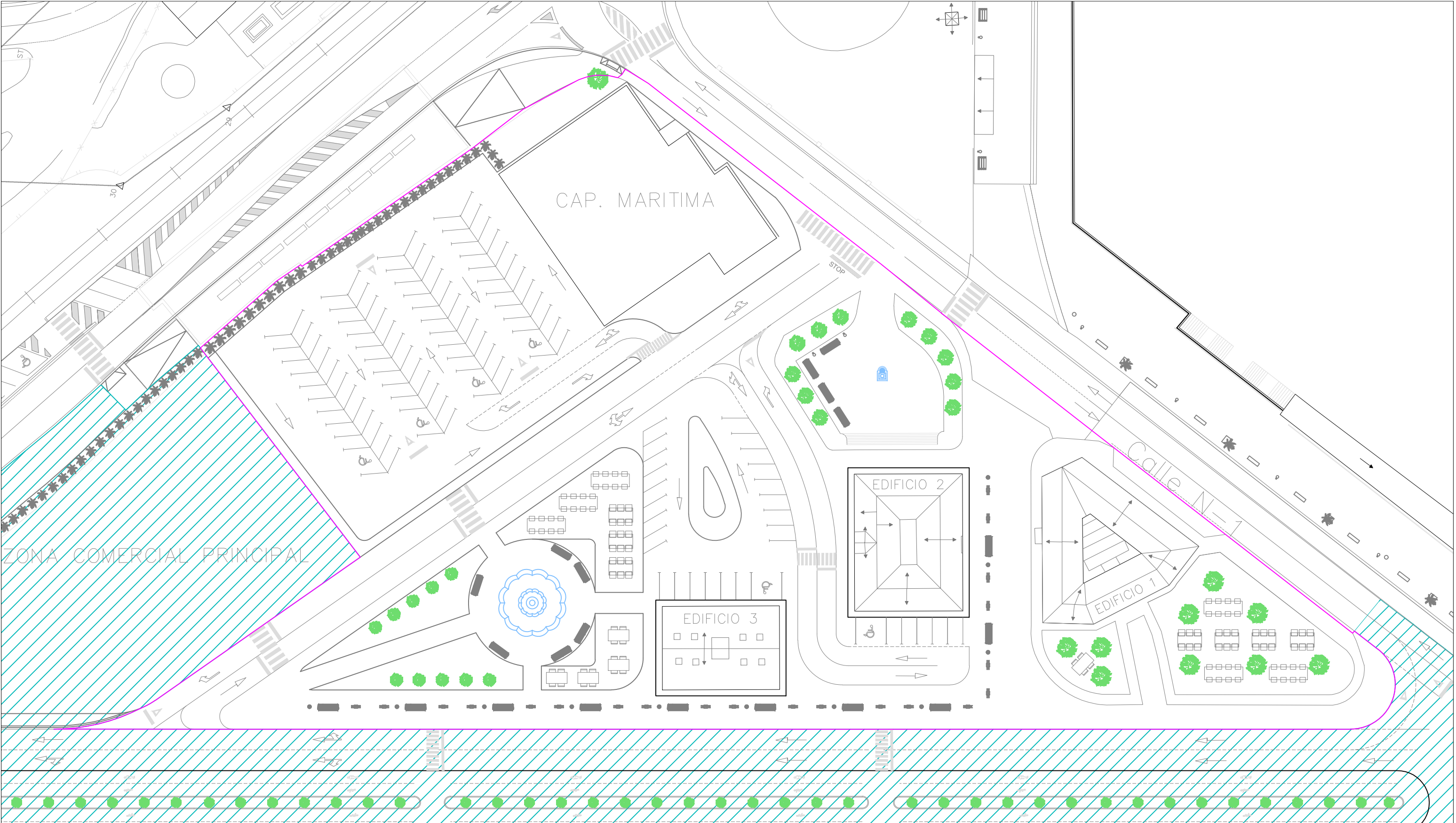
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: FASES DE EJECUCIÓN DE LA ALTERNATIVA Nº2	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ		Fecha: JUNIO 2017		Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL			Nº de Plano: 15.28	Escala: 1:1750	Hoja: 50 de 53	






	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: FASES DE EJECUCIÓN DE LA ALTERNATIVA Nº2	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ		Fecha: JUNIO 2017		Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL			Nº de Plano: 15.29	Escala: 1:1000	Hoja: 51 de 53	



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: 1ª FASE DE EJECUCIÓN DE LA ALTERNATIVA Nº2	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 15.30	Escala: 1:550	Hoja: 52 de 53



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: 1ª FASE DE EJECUCIÓN DE LA ALTERNATIVA Nº2	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 15.31	Escala: 1:550	Hoja: 53 de 53



ANEJO Nº16

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. FOTOGRAFÍAS GENERALES

- 1.1. ÁMBITO GENERAL
- 1.2. MUELLE FERNÁNDEZ LADREDA
- 1.3. EDIFICIOS HISTÓRICOS
- 1.4. ENTRADA PRINCIPAL DE VEHÍCULOS
- 1.5. MUELLE ESPIGÓN EXTERIOR
- 1.6. ACERA PEATONAL

2. FOTOGRAFÍAS DETALLADAS DE LA CALLE PRINCIPAL





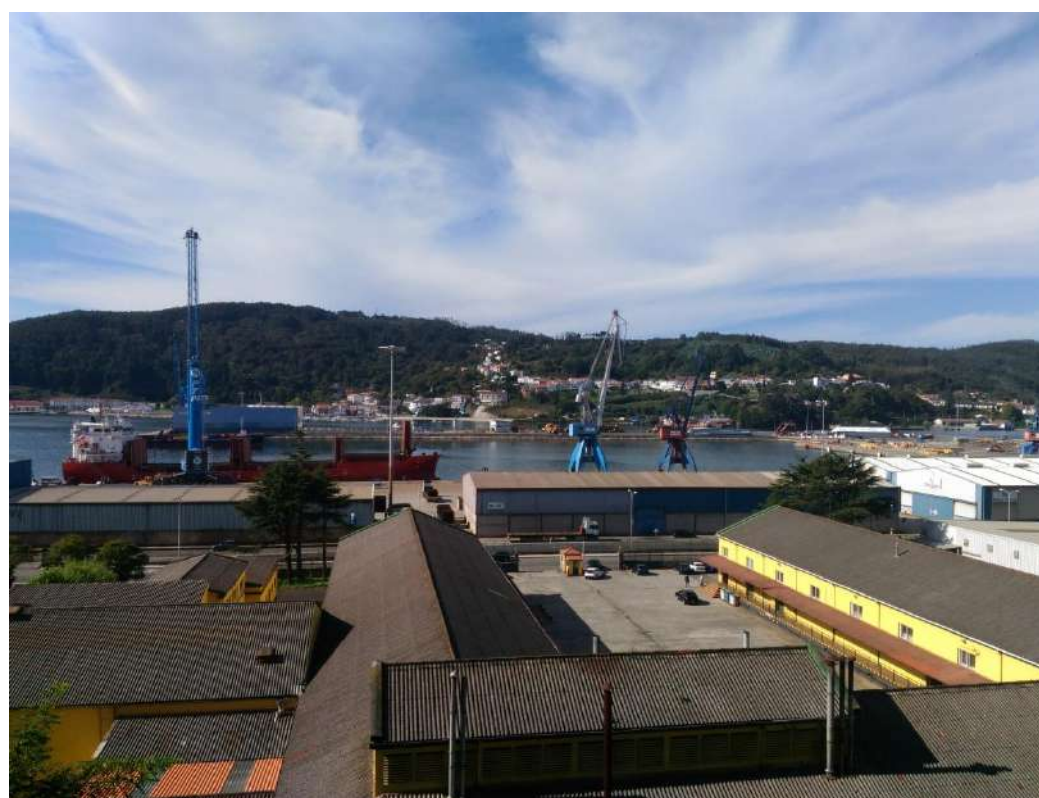
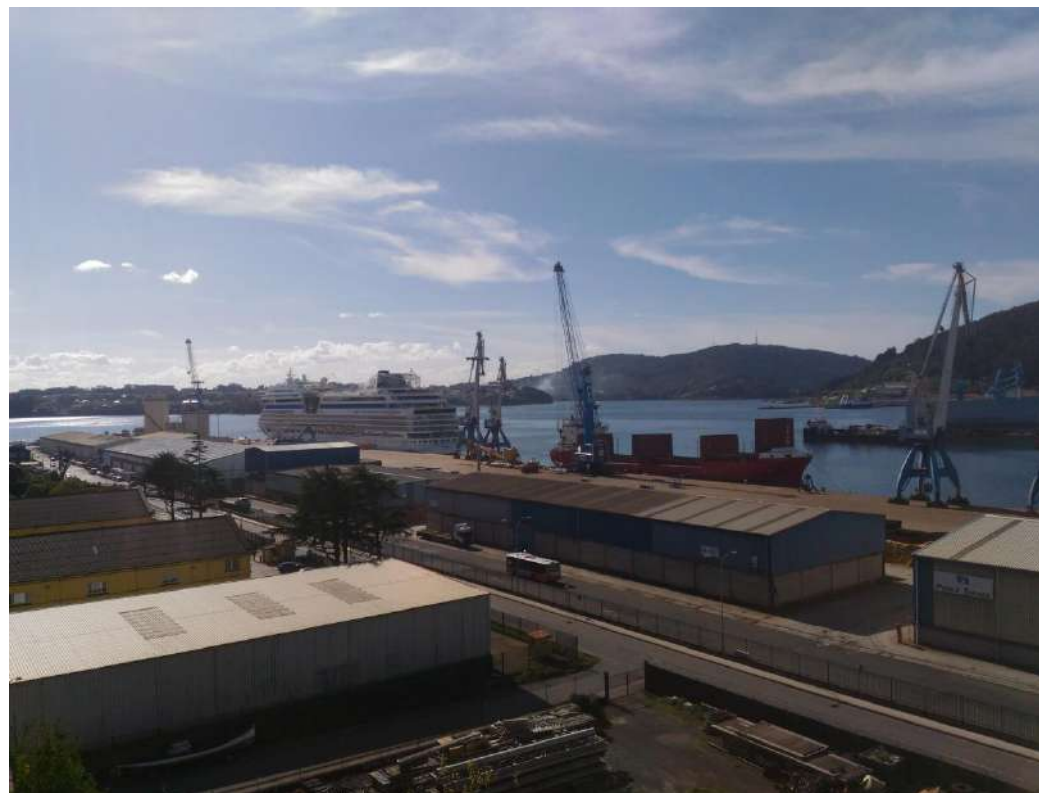
1. FOTOGRAFÍAS GENERALES

1.1. ÁMBITO GENERAL



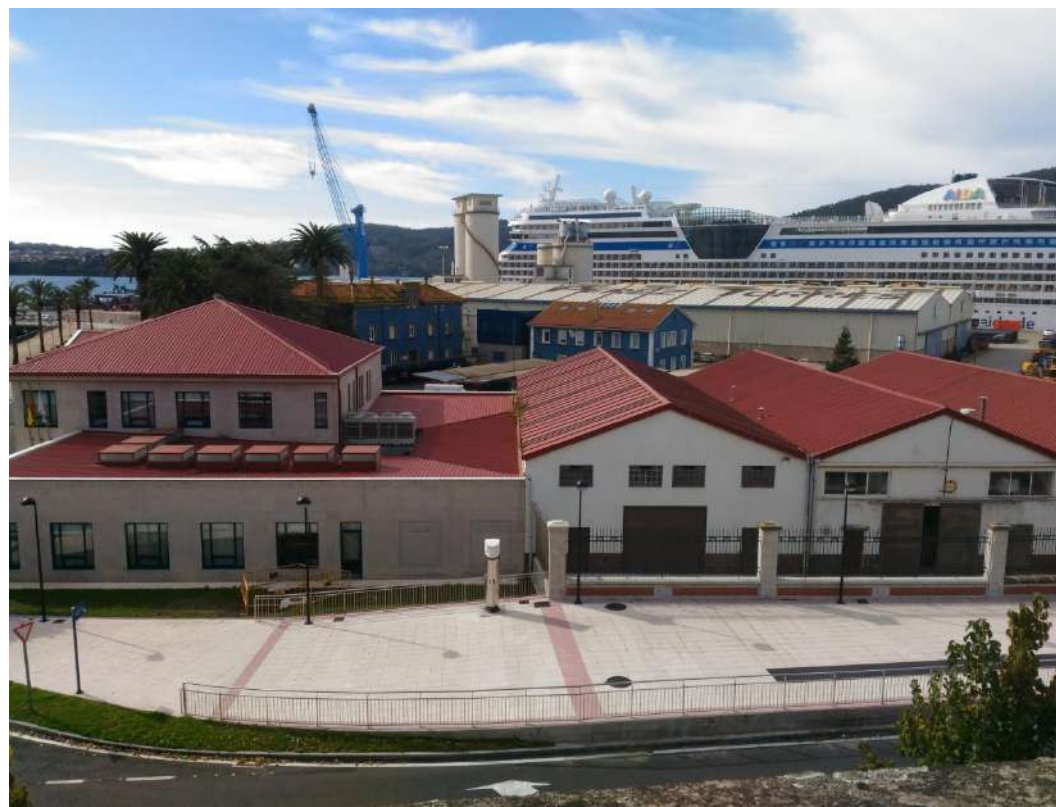


1.2. MUELLE FERNÁNDEZ LADREDA





1.3. EDIFICIOS HISTÓRICOS



Edificio: Fin de Capitanía Marítima, comienzo de los Talleres de la AP.



Edificio Curuxeiras 1: Sala de Exposiciones





ANEJO Nº16: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL



Edificio Curuxeiras 2



Oficinas de Pérez Torres entre Edificio 2 y Edificio 3. Zona de aparcamiento.

1.4. ACCESO DE VEHÍCULOS HACIA LA CALLE PPAL



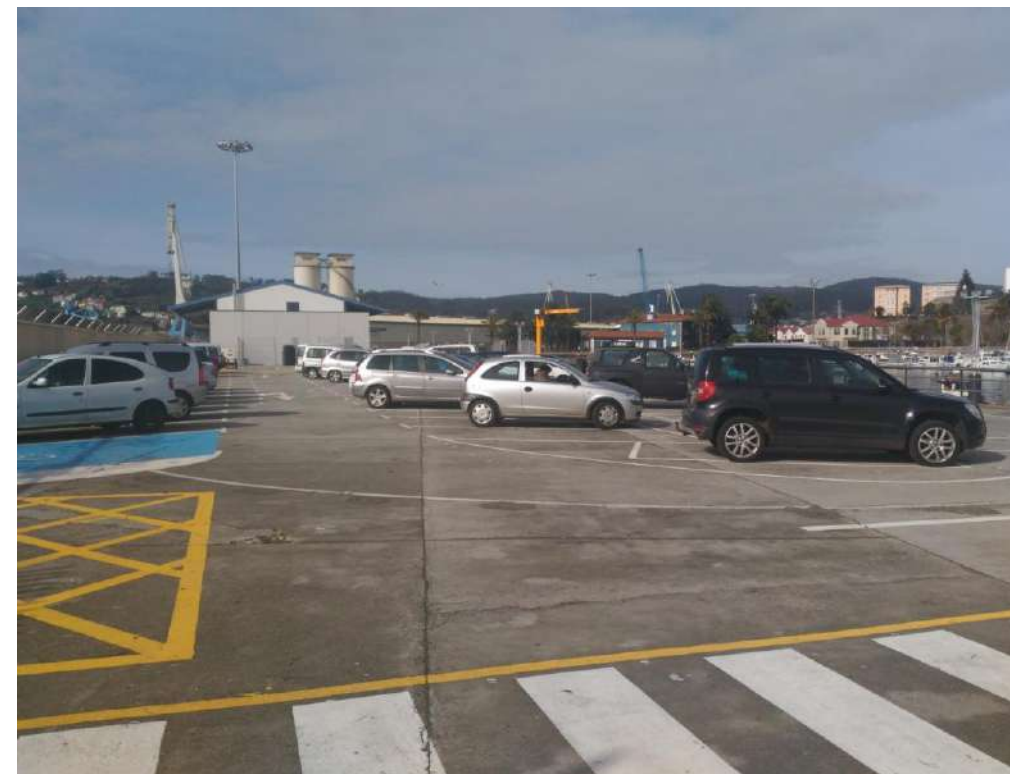
Acceso desde la Entrada Principal hacia la Calle Nº9 (derecha) y Calle Principal (izquierda)



Acceso desde la Entrada Principal hacia el Nuevo Muelle



1.5. MUELLE ESPIGÓN EXTERIOR





1.6. ACERA PEATONAL







2. FOTOGRAFÍAS DETALLADAS DE LA CALLE PPAL



Foto 1: Vista general de la entrada



Foto 3: Alineación Nave 2 y cruce Calle 5 con Calle Ppal



Foto 2: Alineación Nave 2 y 3 y cruce Calle 6 con Calle Ppal



Foto 4: Cruce Calle 9 con Calle Principal



Foto 5: Zapatas de la Nave 4 en la acera y bajantes



Foto 7: Nave 5



Foto 6: Bajantes en la Nave 1



Foto 8: Acera y alineación de la Nave 3; cruce Calle 7 con Calle Ppal



Foto 9: Acera y alineación de la Nave 2



Foto 11: Acera ocupada por cierre



Foto 10: Final Calle Principal y cierre de la Dársena



Foto 12: Zona de recreo junto a los talleres



Foto 13: Cambio de Vía frente a la Nave 5



Foto 15: Cambio de Vía embebido en zócalo en la Nave 3



Foto 14: Desvío de Vía Ferroviaria en la Calle Principal



Foto 16: Entrada a la Nave 5

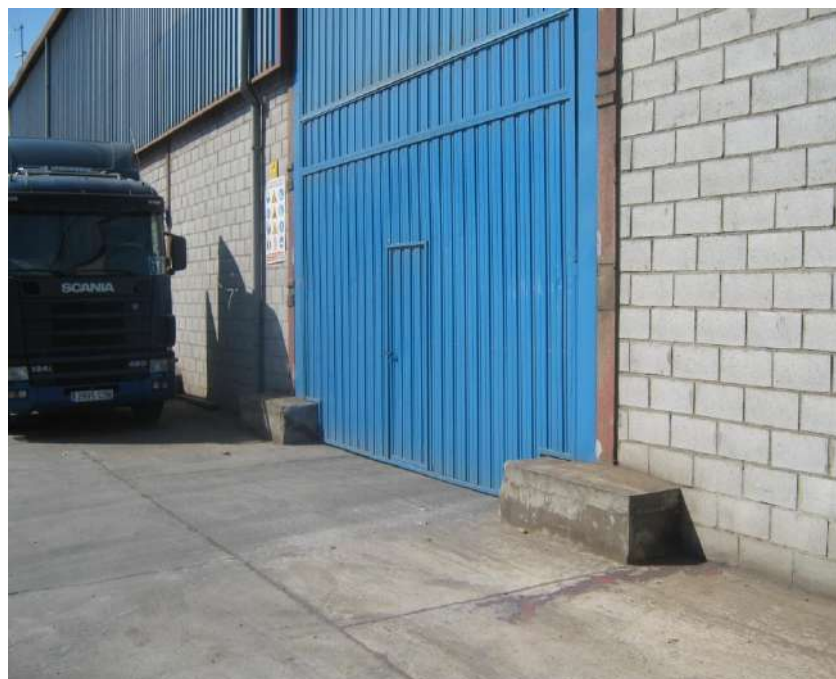


Foto 17: Puerta de la Nave 4



Foto 18: Cruce Calle 6 con Calle Principal



ANEJO Nº17

ABASTECIMIENTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. GENERALIDADES
 - 2.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA
 - 2.2. DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA
 - 2.3. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED
3. DOTACIÓN DE AGUAS
 - 3.1. DOTACIÓN DE AGUA POTABLE
 - 3.2. DOTACIÓN PARA INCENDIOS
4. CÁLCULO DE LA RED
 - 4.1. MÉTODO DE CÁLCULO
 - 4.2. PLANTA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO Y CÁLCULOS
 - 4.3. CONCLUSIONES

APÉNDICE Nº1: DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO





1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la justificación y diseño de las instalaciones generales que garanticen el servicio de abastecimiento y distribución de agua potable para suministro a edificios, riego e instalaciones contra incendios, en caso de ser necesarias, suponiendo que las actividades a desarrollar en las mismas no presentan una especial singularidad en lo referente a la demanda de los servicios indicados.

Como complemento a este Anejo, se recomienda consultar los planos correspondientes del *Documento nº2: Planos*.

2. GENERALIDADES

2.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

La red por la que se ha optado será tipo mallada, ya que se pretende flexibilizar lo máximo posible la misma, por lo que se ha optado por una solución conservadora mediante la formación de anillos, que garanticen el servicio en el límite de la misma.

Este tipo de red tiene como principal ventaja que una avería sólo implica el corte de una tubería, no de su totalidad como ocurre con las redes ramificadas; por el contrario, su principal inconveniente es su mayor coste.

Para la instalación, se colocará tubería de polietileno por aportar las siguientes ventajas:

- Mayor flexibilidad.
- Inatacables por aguas y suelos corrosivos.
- Excelente estanqueidad.
- Impermeabilidad a los gases.
- Excelente resistencia al impacto.
- Mínimas pérdidas de carga y ausencia de incrustaciones.
- Ligeras y fáciles de manipular.
- Mínimo incremento de presión a golpe de ariete, debido al bajo módulo de elasticidad del material.
- Vida útil de 50 años como mínimo.

La solución proyectada para la red del Puerto Interior parte de la conexión con la conducción que proviene de la zona de Curuxeiras, cuyo suministro procede de la red municipal. Dicha red, se abastece de los depósitos situados en la Zona Alta de Catabois, cuya lámina de agua se estima en una cota +90.0m.

Por lo tanto, se estudiará el abastecimiento de agua potable a la red de distribución interior por medio de la conexión con la citada tubería, de modo que se

garantice en condiciones adecuadas de presión y caudal, las demandas previstas para esta zona del Puerto.

Se ha simulado, por lo tanto, la llegada de agua procedente de la red de distribución exterior por medio de un depósito equivalente situado en las proximidades del Puerto Interior y a una cota +75.0m.

Tras consultas realizadas con el Departamento de Conservación de la Autoridad Portuaria, se confirma la validez de dicho dato al obtenerse en las mediciones periódicas realizadas a la entrada al Puerto, valores entorno a los 7,5 kg/cm², valor inferior a la diferencia de cota existente entre el punto de suministro y el punto de consumo, pero que se considerará válido al ser menor y garantizar un margen de seguridad en los cálculos hidráulicos.

En general, podríamos decir que el diseño de las redes interiores de abastecimiento de agua potable viene condicionado por los factores que se indican a continuación:

- Zonificación interior del recinto
- Estimación de futuras demandas

2.2. DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA

RECOMENDACIONES SOBRE EL TRAZADO

A la hora de determinar el trazado de la red de abastecimiento de agua potable se han seguido las siguientes directrices:

- ✓ Tender a la menor longitud.
- ✓ Procurar largas alineaciones, evitando en todo lo posible los codos.
- ✓ La situación de las instalaciones actuales y la conexión de la nueva red con ellas.
- ✓ Se debe emplear el menor número de diámetros distintos posible en la red.

Para proteger la conducción de las acciones externas y de la influencia de las oscilaciones térmicas sobre las aguas conducidas, se considera como normal un recubrimiento de tierras de un metro.

PRESIÓN DE SERVICIO

Será necesario garantizar el abastecimiento de agua en condiciones de presión adecuadas para el servicio de la red.

En cuanto a la red contra incendios, y en base a proyectos de similar tipología consultados, se consideraría una presión mínima de 7 bar que se habría de satisfacerse en cualquier punto de la red para el caudal contra incendios considerado.

Todo esto permite cumplir los requerimientos mínimos de seguridad establecidos para el dimensionamiento de estas redes, ya que la presión en la red de



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

distribución no debe sobrepasar los 60 m.c.a. ni ser inferior a 20 m.c.a., presión que resulta suficiente para las diferentes instalaciones.

VELOCIDADES ADMISIBLES

La velocidad máxima vendrá condicionada por los siguientes factores:

- Aparición de golpes de ariete.
- Aparición de vibraciones y cavitaciones.
- Posibles partículas en suspensión (erosiones).

Con objeto de evitar pérdidas de carga excesivas, se ha mantenido en torno a los valores que se obtienen mediante la fórmula de Mougny, comúnmente aceptada:

$$v(m/s) = 1,5 \cdot \sqrt{D(m)} + 0,05$$

Las velocidades mínimas vendrán condicionadas por:

- Evaporación y eliminación del cloro.
- Agotamiento del oxígeno.
- Aparición de contaminantes.
- Formación de sedimentaciones.

Todo esto puede producir un tiempo de permanencia excesivo del agua en la red, con la consiguiente disminución de la calidad del agua distribuida. Por tanto, y en base a las recomendaciones estipuladas para las conducciones, se estima como régimen aceptable el comprendido entre los 0,6 y los 1,5 m/s en función del diámetro de la tubería, los cuales permiten posicionarnos del lado de la seguridad en lo relativo al golpe de ariete y las pérdidas de carga ocasionadas.

DIÁMETROS MÍNIMOS

Se ha tenido en cuenta lo dispuesto en la *Norma NFPA-24* en cuanto al establecimiento de un diámetro mínimo de 150 mm para la red de contra incendios, establecido a tal efecto con objeto de satisfacer el funcionamiento adecuado de la red de hidrantes exteriores, en caso de ser necesarios.

En cuanto a la red de abastecimiento de agua potable, se ha partido de un dimensionamiento previo proporcionado por la Autoridad Portuaria Ferrol-San Cibrao en base al cual queda justificada la adopción de un diámetro mínimo de 63 mm una vez consideradas las previsiones de demanda en las zonas donde las necesidades son menores.

Estos serán los diámetros mínimos considerados en los cálculos efectuados más adelante. Sin embargo, los diámetros escogidos para las redes de acometidas no van a coincidir con estos, como se puede comprobar más adelante con la realización de los cálculos pertinentes.

2.3. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED**LLAVES DE PASO CON DESAGÜES**

En todos los puntos bajos de la conducción deben preverse desagües para el vaciado de los distintos tramos y para eliminar los sedimentos de arenas y elementos finos arrastrados por las aguas conducidas.

Los desagües se instalarán, para su debida conservación y posible accionamiento, en arquetas fácilmente accesibles, y se dispondrán macizos para contrarrestar los efectos y la presión en la tubería de salida.

PIEZAS ESPECIALES

Son los elementos que permiten el cambio de dirección, empalmes, reducciones, uniones con otros elementos, etc.

ARQUETAS DE ACOMETIDAS

Se dispondrán arquetas en las derivaciones, cambios de dirección, etc. que servirán para el alojamiento de válvulas y otros elementos accesorios tales como codos, reducciones, etc.

Tendrán una tapa enrasada con el pavimento, muro aparejado de ladrillo y solera de hormigón H-100. En su interior habrá una llave de paso. A falta de más información, se ha optado por utilizar la misma tipología de arquetas utilizada en la actualidad en el Puerto Interior de Ferrol, una arqueta de aros prefabricados de hormigón DN=1200mm (descrita en el *Documento nº2: Plano 12.6*) en caso de los cambios de dirección, mientras que en las acometidas a parcelas se ha dispuesto una arqueta descrita con el mismo nombre en los mencionados planos. Además de esta tipología de elementos, se describe una segunda tipología de carácter general de cada uno de ellos.

VÁLVULAS

Las válvulas se colocarán en los puntos convenientes para aislar los tramos previstos, según las posibles averías o reparaciones, así como por condiciones de mantenimiento y explotación.

El diámetro de paso de la válvula no será inferior al diámetro de la tubería. Toda válvula debe dotarse de la arqueta correspondiente, para permitir su accionamiento. Para diámetros hasta 300 mm podrá admitirse la válvula compuerta. Por ello, y debido a que la red de abastecimiento proyectada no supera en ningún caso los 200 mm de diámetro (como se puede comprobar más adelante en este anejo), se ha optado por utilizar una válvula DN<200 con ventosa trifuncional DN-65 PN-16 (cuya descripción aparece indicada en el *Documento nº2: Plano 12.6*).

APOYOS Y ANCLAJES EN TUBERÍAS

Los anclajes son necesarios en todos los cambios de dirección de las tuberías pero especialmente en los codos verticales con la parte convexa dirigida hacia arriba.





En lo relativo a estos anclajes cabría destacar que, a fin de conseguir que el macizo en que se apoya el codo (parte inferior de éste) contribuya a la resistencia, se anclará el tubo con argollas y pernos solidarios al macizo.

Se soldarán al codo hierros en ángulo, para conseguir una mejor unión de aquel con el macizo de anclaje. Asimismo, se prolongarán los hierros de anclaje por el terreno, con lo que se conseguirá un ahorro de volumen de hormigón del macizo al transmitir los esfuerzos directamente a la roca. Además, las barras de acero y abrazaderas metálicas deben ser protegidas contra la oxidación galvanizándolas, pintándolas adecuadamente o dejándolas embebidas en hormigón, etc.

MEDIDORES DE AFOROS

El conocimiento de los caudales que transitan por una conducción es importante desde el punto de vista de la gestión del agua y su racional aprovechamiento.

En conducciones a presión se instalarán medidores en todos los puntos estratégicos de las conducciones, tales como comienzo y terminación de los distintos tramos de la conducción. Igualmente se instalarán en todas las derivaciones de caudal de la conducción.

BOCA DE INCENDIO Y COLUMNAS HIDRANTES

Punto de donde se toma el agua en caso de incendios para sofocarlos. Se conecta a la red mediante ramal independiente. Puede estar instalado bajo el suelo en arqueta o en columna. Estos elementos estarían presentes en caso de ser necesaria dicha instalación.

2.4. SEPARACIÓN RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

De acuerdo con lo estipulado en el *Código Técnico de Edificación (CTE)*, Las conducciones de abastecimiento de agua estarán separadas de los conductos de otras instalaciones por unas distancias mínimas dadas en la tabla mostrada más adelante, medidas entre las generatrices interiores en ambas conducciones.

Las conducciones de abastecimiento de agua quedarán siempre por encima de las conducciones de alcantarillado. Estas distancias más en particular ya se han especificado en el anejo anterior, correspondiente al *Saneamiento* del Proyecto.

En caso de no poder mantener las separaciones mínimas específicas se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales.

Para proteger la conducción de las acciones externas y de la influencia de las oscilaciones térmicas sobre las aguas conducidas, se considera como normal un recubrimiento de tierras de un metro.

INSTALACIÓN	Separación horizontal mínima (cm)	Separación vertical mínima (cm)
ALCANTARILLADO	60	50
GAS	50	50
ELECTRICIDAD ALTA	30	20
ELECTRICIDAD BAJA	20	20

3. DOTACIÓN DE AGUAS

3.1. DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

Se ha considerado al igual que en todo el Puerto Interior, una dotación de 0.5 l/s/Ha, salvo especificación, homogeneizando conjuntamente con la zona de usos similares correspondiente al resto de instalaciones del Puerto Interior.

Debido a que la zona correspondiente a la Fase 1 de nuestro Proyecto alberga un área total de 1.2 ha, esto nos proporciona una capacidad de distribución de agua potable de 0.6 l/seg según usos.

Se consideran los siguientes usos definidos con sus correspondientes puntos de distribución:

-Zonas de suministro exterior (Fuentes)

Con un total de 2 y tomando en este caso como suficiente la dotación que se estima que recibe cada Edificio de la AP más un pequeño margen estipulado para cubrir la variación en la demanda de 0.1 l/seg, recibirán una dotación de agua potable total de 60.48 m³/d.

Esto es, 0.35 l/seg (30.24 m³/d) por punto de suministro.

Hablaremos de manera indistinta de Fuentes o Acometidas para el Consumo.

-Bocas de Riego

Con un total de 3 y aplicando el ratio de dotación según superficie ya expuesto al inicio de este punto, recibirán una dotación de 0.6 l/seg, estos son, 51.84 m³/d. En total, 1.8 l/seg (155.52 m³/d).

Se sitúan, como se puede observar en los planos correspondientes, en las zonas ajardinadas.

A pesar de su principal uso entre ellos también se encuentran los de la limpieza de explanadas y viales, por ello, se tiene en cuenta la totalidad de la superficie para la dotación de cada punto.



Por lo tanto, el caudal total a suministrar a la Fase 1 en este caso será de 216 m³/d (2.5 l/s).

Se trata de una dotación muy inferior a la que podríamos obtener en proyectos industriales o de abastecimiento a núcleos concretos de población. Con el suministro de agua potable garantizado, tal y como se introdujo al principio del anejo, pasamos a estudiar la necesidad de Dotación para Incendios.

En cuanto a las instalaciones necesarias para la distribución hacia los puntos de consumo descritos en el presente apartado, se dispondrán de arquetas en los puntos de la red desde donde nacen las acometidas de agua potable, tanto para las Fuentes (puntos de consumo) como para las Bocas de Riego. Se dispondrán racor tipo *Barcelona* en las tomas de agua.

3.2. DOTACIÓN PARA INCENDIOS

La demanda contra incendios se ha realizado ajustándose a los requerimientos definidos en el *Real Decreto 314/2006*, de 17 de marzo por el que se aprueba el *Código Técnico de la Edificación*. En concreto el "*Documento Básico: Seguridad en Caso de Incendio (DB-SI)*". El ámbito de aplicación de este *DB-SI* es el que se establece con carácter general para el conjunto del *CTE en su Artículo 2 (Parte I)*.

Ya dentro del *DB-SI* en su "Sección SI 1 Propagación interior" entramos en la Tabla 1.1. (Condiciones de compartimentación en sectores de incendio) para ver que instalaciones contra incendios son de carácter obligatorio según la tipología de las instalaciones. Puesto que el edificio de mayor superficie dentro de nuestro ámbito es el de Capitanía Marítima, el cuál excede los 800 metros cuadrados, entramos con esta longitud para posibles restricciones de la norma.

En la Tabla mencionada nos encontramos, ya en la primera línea con la siguiente disposición relativa a las condiciones que ha de cumplir cada tipología de edificación:

"En general – Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea Residencial Vivienda, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea Docente, Administrativo o Residencial Público".

Debido a que nos encontramos dentro de la clase de edificios administrativos, no tendremos que establecer ningún tipo de dotación ni instalación para incendios.

El resto de los espacios no entran a ser catalogados en dicha normativa debido a que no existe ninguna edificación sobre ellos, dentro de los cuales incluimos la zona habilitada para el Aparcamiento.

4. CÁLCULO DE LA RED

4.1. MÉTODO DE CÁLCULO

Para el dimensionamiento de la red de abastecimiento se empleará el método de las velocidades, suficientemente válido en el caso que nos ocupa. En este método

se parte de la existencia de una distribución de caudales para cada tramo. Para unos diámetros supuestos, se obtienen unas velocidades y unas pérdidas de carga.

Se comprueba entonces si las velocidades y las presiones manométricas están dentro de los límites tolerados (presión entre 40 m.c.a. y 70 m.c.a.; velocidad entre 0,8 y 1,5 m/s aproximadamente). Si no es así, se modifican los diámetros hasta cumplir con las especificaciones de diseño. La pérdida de carga a lo largo de la tubería se calcula mediante la fórmula de Hazen-Williams:

Donde:

$$v = 0,85 \times C \times R^{0,83} \times j^{0,54}$$

v = velocidad media (m/s)

R = radio hidráulico (m). En nuestro caso vamos a suponer el caso más desfavorable, el de la tubería con sección llena (R=D/4)

j = pérdida de carga unitaria

C = coeficiente de rugosidad (en nuestro caso tubería de Polietileno; C=150)

Material, clase y estado del tubo	c
Tuberías de plástico nuevas	150
Tuberías muy pulidas (fibrocemento)	140
Tuberías de hierro nuevas y pulidas	130
Tuberías de hormigón armado	128
Tuberías de acero nuevas	120
Tuberías de palastro roblonado nuevas	114
Tuberías de acero usadas	110
Tuberías de fundición nuevas	100
Tuberías de palastro roblonado usadas	97
Tuberías de fundición usadas	90-80

Además, hay que considerar las pérdidas de carga puntuales en codos, estrechamientos, bifurcaciones y llegadas. Éstas responden a una expresión de la forma:

$$P = P_{inicial} - \Delta h_{total}$$

$$\Delta H = \lambda v^2 / 2g$$

Adoptaremos para nuestro caso concreto el valor de $\lambda=0,5$ en todos los casos.

En el arranque de la Red Proyectada la presión suministrada será de 60 m.c.a. presión regulada mediante válvula al inicio del tramo introducido en la Red Existente. La presión, tal y como introdujimos, se supone de 75 m.c.a. en las inmediaciones del Puerto Interior.

Además, para paliar sus posibles variaciones y evitar presiones excesivas, se dispondrá en este punto un regulador con filtro.



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

4.2. PLANTA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO Y CÁLCULOS

A continuación se presentan los valores utilizados para los cálculos realizados en el dimensionamiento de la red. Además, se remite al lector al Apéndice Nº1 presentado al final del anejo así como a los planos para consultar la distribución en planta del Abastecimiento Proyectado.

Respecto a la distribución en planta entre la Red Proyectada y la Red Existente, éstas conformarán una estructura de anillo, como ya hemos comentado al inicio del presente anejo. La Red Existente cuenta de dos diámetros principales dentro de nuestro ámbito, de 200 mm para las conducciones entre diferentes zonas del Puerto y de 63 mm para las acometidas.

Por tanto, el diámetro utilizado en la nueva red será de 63 mm, ya que su función será únicamente la de abastecer a nuestras nuevas acometidas que, finalmente, estarán compuestas por tubería de 32 mm en el caso de las acometidas para Fuentes y 20 mm en las acometidas para alimentar las Bocas de Riego. La tubería empleada es de Polietileno (PE).

Los cálculos realizados se habrán realizado por iteración para conseguir las condiciones mínimas exigidas mencionadas en este anejo (presión entre 20 m.c.a. y 60 m.c.a.; velocidad entre 0,6 y 1,5 m/s aproximadamente). Para el establecimiento del caudal de diseño, se va a considerar el caudal de diseño definido para el caso de la dotación de agua potable.

Con todas estas aclaraciones y lo expuesto en el presente anejo, se obtiene los valores presentados en el Apéndice mencionado y que derivan en los valores necesarios para el diseño de la Red de Abastecimiento Proyectada para la zona correspondiente a la Fase 1 del Proyecto de Rehabilitación del Puerto Interior.

4.3. CONCLUSIONES

A raíz de los resultados obtenidos, podemos decir que:

- La tubería correspondiente a la Red de Abastecimiento Existente, azul en los planos, estará caracterizada por diámetros de PVC de 200 y PE de 63 mm.
- La tubería correspondiente a la Red de Abastecimiento Proyectada, roja en los planos, estará caracterizada por un diámetro de 63 mm de PE, siguiendo con la recomendación de la APFSC.
La longitud total del tramo recto que conforma la Red Proyectada se eleva hasta los 112.54 m.
- La tubería correspondiente a las acometidas de la Red Proyectada, será de PE de diámetros nominales 20 (Fuentes) y 32 mm (Bocas de Riego).
- De acuerdo con el *DB-SI* no es necesaria la instalación de Hidrantes u otra tipología de elementos contra incendios, según el tipo de zona y proyecto estudiado.
- Los detalles de los diferentes elementos presentes en ambas redes de abastecimiento (Existente y Proyectada), los podemos analizar en el

Documento Nº2: Planos, estando clasificados según la red donde se encuentran dichos elementos.

- Al inicio del tramo proyectado se encuentra una Válvula Reguladora, cuyo fin es la de regular tanto el caudal como la presión. Al final, disponemos de una Válvula de Compuerta, justo antes de conectar nuevamente con la Red Existente mediante una Arqueta de Aros Prefabricada.
Los tramos entre estas arquetas y las válvulas tanto al inicio como al final de la Red Proyectada, serán ejecutados con el mismo diámetro que el del tramo intermedio, de 63 mm (PE).
- Se puede comprobar en los planos, que la conducción general hacia el resto de puntos del Puerto Interior continúa con diámetros diferentes a los que hemos utilizado, como lo son los de las tuberías de PE de 125 mm.





APÉNDICE Nº1: CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO





CÁLCULOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

TRAMO	CAPACIDAD (l/seg)	m3/seg	m3/día	d(mm)	D(m)	A(m2)	Rh	v(m/seg)	PÉRDIDAS UNITARIAS	PÉRDIDAS LOCALES	PÉRDIDAS TOTALES	PRESIÓN FINAL (mca)
RED PRINCIPAL	2,5	0,0025	216	63	0,063	0,003117253	0,01575	0,80	0,010631954	0,01639106	0,027023014	59,97297699
ACOMETIDA PARA CONSUMO	0,6	0,0006	51,84	32	0,032	0,00080425	0,008	0,75	0,020496192	0,014183774	0,034679966	59,93829702
ACOMETIDA DE RIEGO	0,35	0,00035	30,24	20	0,02	0,00031416	0,005	1,11	0,074529067	0,031630446	0,106159513	59,86681747



ANEJO Nº18

SANEAMIENTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CONSIDERACIONES PREVIAS DE DISEÑO
3. DISEÑO DE LA RED DE SANEAMIENTO
 - 3.1. RED DE PLUVIALES
 - 3.2. RED DE FECALES
4. MÉTODOS DE CÁLCULO DE CAUDALES
5. RED DE PLUVIALES
 - 5.1. DISEÑO DE LAS CUENCAS
 - 5.2. PERÍODO DE RETORNO
 - 5.3. INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN
 - 5.4. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA
6. RED DE FECALES
 - 6.1. SUPERFICIE APORTANTE
7. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO
8. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LAS REDES

APÉNDICE Nº1: DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE PLUVIALES

APÉNDICE Nº2: DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE FECALES





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este apartado es el dimensionamiento, principalmente, de un sistema eficaz de eliminación del agua que pudiera entrar en contacto con la explanada y ocasionar dificultades a la prestación del servicio para el que ha sido proyectado. Además, también se llevará a cabo el dimensionamiento que permita evacuar las aguas grises y negras de los edificios y demás servicios concentrados dentro de la Fase de Proyecto (Fase Nº1 en estudio de alternativas).

Por tanto el diseño de las redes de saneamiento se realizará de forma separativa para las aguas pluviales y para las aguas fecales. Estos sistemas separativos pasarán a denominarse de ahora en lo que resta de anejo, Red de Pluviales y Red de Fecales.

A modo de introducción, realizamos una pequeña contextualización entre el sistema actual y el futuro.

Años atrás, la red ejecutada sobre el Puerto Interior de Ferrol era unitaria y con puntos de vertido directo al mar distribuidos a lo largo de los diferentes muelles. Con la obra de *“RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO DEL PUERTO DE FERROL Y CONEXIÓN CON EL INTERCEPTOR GENERAL”* iniciada en los últimos años se pretenden dos objetivos principales, la unificación de la red de saneamiento de todo el Puerto, muy tramificada y de complejidad excesiva, y el fin de los vertidos directos al medio receptor, en este caso la ría.

Para ello se han dispuesto de Tanques de Tormentas en puntos estratégicos y que conectarán en un futuro próximo con el emisario submarino que conecta con la EDAR de *“Cabo Prioriño”*, pasando por el bombeo intermedio de A Cabana.

Tratando de tomar ventaja de esta circunstancia, si tenemos en cuenta que un Tanque de Tormentas se encuentra situado en la cara noreste de Capitanía Marítima, edificio situado dentro de la fase desarrollada, nos encontramos con un punto inmejorable para unir con nuestra red de colectores de aguas fecales, siendo esta la única red que llegue al mencionado tanque de tormentas. Así, la única red existente a demoler es la red unitaria antigua y aprovechamos el servicio de evacuación de aguas pluviales y fecales que nos ofrece la Nueva Red de Saneamiento todavía en ejecución en la actualidad.

Puesto que finalmente parte del volumen almacenado por el Tanque de Tormentas que conecta con el interceptor general, situado en el Cerramiento Norte del Muelle Fernández Ladreda, será aliviado al medio receptor por su mitad superior, quedará únicamente el volumen que contenga el mayor número de residuos para ser conectado con la EDAR.

Por tanto, con el objetivo de no sobrecargar dicho tanque, se mantendrá el vertido directo al mar procedente del sistema unitario correspondiente a las aguas pluviales, el cual contará con los componentes necesarios para impedir el paso de gruesos y dimensionados según sus respectivas normas.

El diseño del drenaje de la explanada se hace siguiendo los criterios de la *ROM 4.1-94* y lo recogido en la *Norma 5.2-IC (Drenaje superficial)* de la *Dirección General de Carreteras*. Más levemente, se seguirán las ITOHG y ciertas recomendaciones de la Autoridad Portuaria a modo de guía ante posibles carencias de las normas citadas anteriormente. Además de las normas UNE y del CTE.

Para el diseño de la Red de Fecales se han seguido las UNE, CTE e ITOHG, así como las recomendaciones de la APFSC.

Todos los datos acerca de la red de drenaje y las pendientes de la explanada de servicios se encuentran detallados en el *Documento Nº 2: Planos*.

2. CONSIDERACIONES PREVIAS DE DISEÑO

RED DE PLUVIALES

Para el diseño de la red de evacuación de pluviales se han seguido las recomendaciones que al respecto propone la *“ROM 4.1-94: Proyecto y construcción de pavimentos portuarios”*. De acuerdo con ella, en las zonas de circulación las pendientes transversales (perpendiculares al cantil) deben ser superiores al 0,5% en pavimentos definitivos y al 0,8% en pavimentos provisionales, y, en cualquier caso, inferiores al 1,75%. En cuanto a las pendientes transversales máximas en zonas destinadas a depósito de mercancía, éstas no podrán tener una pendiente mayor de 1,25 % y del 1,75% en las destinadas exclusivamente a la circulación de equipos.

Por otro lado, las pendientes longitudinales (en paralelo al cantil) no deben exceder del 0.8 % en superficies en las que pueda haber depósito de mercancías y del 1.25 % en las destinadas exclusivamente a la circulación de los equipos. En ningún punto la pendiente longitudinal puede exceder del 1 % en superficies en las que pueda haber depósito de mercancías y del 1.5 % en las destinadas exclusivamente a la circulación de los equipos. Cuando no se pueda evitar un cambio de pendiente longitudinal dicho cambio no debe exceder del 1 %.

En lo relativo a las conducciones y arquetas, se ha de tener en cuenta que el agua deberá poder circular libremente en superficie, sin barreras o resaltos, eliminándose las zonas en las que se pudieran producir remansos o acumulaciones permanentes.





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

En cuanto a la situación global de las diferentes conducciones entre ellas, el CTE especifica que tanto en planta como en alzado, las siguientes trazas, incluidas las de Abastecimiento, deben de respetar:

SEPARACIÓN EN PLANTA	ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO	100 centímetros
	PLUVIALES Y RESIDUALES	80 centímetros
SEPARACIÓN EN ALZADO	ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO	100 centímetros
	PLUVIALES Y RESIDUALES	30 centímetros

Además, con respecto a las diferentes edificaciones de la Fase 1, las conducciones deberán respetar la siguiente distancia mínima:

Tuberías con DN < 300 mm	80 cm desde la Generatriz Exterior
Tuberías con DN > 300 mm	0.35 + 1.5 DN desde la Generatriz Exterior

3. DISEÑO DE LA RED DE SANEAMIENTO

3.1. RED DE PLUVIALES

En este caso se va a diseñar una red de evacuación de aguas pluviales mediante un sistema de tuberías que discurre por el medio de la calzada y al cuál accede el agua a través de sumideros que conectan con el colector principal a través de pozos de registro. El agua de lluvia recogida por cada cuenca se dirige hacia el Punto de Control, y a través de este recorrido, va entrando en las aberturas superiores de las arquetas que llevan el agua de los sumideros a los colectores principales.

El agua de lluvia es conducida mediante la pendiente dada a la red de colectores hasta el punto más bajo de las cuencas, donde nos encontramos otro pozo de registro a partir del cual el agua es conducida por un colector que vierte en el mar.

3.2. RED DE FECALES

Para el diseño de la Red de Fecales se han mantenido todas las arquetas interiores procedentes de los edificios de la zona y ya existentes. A partir de ellas, se conectarán los albañales con la red principal siguiendo el trazado aproximado de la red unitaria previa. Excepto. No es el caso del albañal que conecta la arqueta interior a Capitanía Marítima con el colector principal, debido a que para el nuevo

diseño proyectado se respetará la distancia mínima a los edificios contemplada en las ITOHG.

Por tanto la red cuyo sentido del flujo y demás detalles se muestran en el Documento Nº2: Planos, conectará estos albañales procedentes de los edificios con la red principal a través de pozos de registro.

Los albañales, de diámetro uniforme en toda el área, recogerán el caudal que se estimará a partir de las áreas aportantes y de un coeficiente denominado de "edificabilidad". Debido a que existen conexiones entre arquetas, el caudal se va acumulando, y por ello dimensionamos varios tipos de albañales que tendrán que cumplir con las disposiciones hidráulicas pertinentes. Estos datos los podremos ver en el apéndice correspondiente.

4. MÉTODOS DE CÁLCULO DE CAUDALES

4.1. RED DE PLUVIALES

El modelo seguido es el que aparece el modelo de la *Instrucción 5.2-I.C.*, denominado *método racional*.

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual Q_T , correspondiente a un

$$Q_T = \frac{I(T, I_c) \cdot C \cdot A \cdot K_c}{3,6}$$

período de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

Siendo:

C = coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada

A = área

I = intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.

K = Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. El valor lo podemos deducir del apartado 2.2.5. de la *Instrucción 5.2-I.C.*: En nuestro caso en concreto se tomará el valor de $K=1$.

La fórmula anterior es válida para cuencas homogéneas.





4.2. RED DE FECALES

Para el cálculo del caudal a transportar por la Red de Fecales en la Fase 1 del Proyecto de Rehabilitación del Puerto Interior de Ferrol se ha partido de la dotación de agua potable estimada para dicha zona en el ámbito de Abastecimiento, la cual es igual a 0.5l/seg/ha.

A partir de la misma, y una vez definidas las superficies aportantes, se aplica el factor de "edificabilidad" ya mencionado y que será igual a 0.8

Una vez diseñados los caudales punta, se estima un caudal máximo que tendrá que evacuar cada albañal en relación con el número de arquetas que tenga dicha área. Como hemos dicho, este caudal se supondrá uniforme en toda la Fase 1. En las zonas con varios albañales consecutivos que unen dos o más arquetas interiores, este caudal se supondrá producto directo del caudal inicial por el número de arquetas que evacuen aguas fecales.

5. RED DE PLUVIALES

5.1. DISEÑO DE LAS CUENCAS

Se procede a establecer zonas diferenciadas en función de su drenaje. Se establecerán pues 5 cuencas, de tal forma que el agua de la lluvia circula libremente hasta las cunetas a través de las cuales se conduce el agua hasta una rejilla que vierte en un sumidero que conduce el agua al mar.

Se muestra a continuación el área de cada cuenca tomada con la numeración empleada:

- Cuenca I: 1366.8 m²
- Cuenca II : 1412.87 m²
- Cuenca III : 1475 m²
- Cuenca IV : 1263.62 m²
- Cuenca V : 2419.17 m²

Dentro de las cuencas 3 y 5 hay zonas donde el drenaje no se produce por escorrentía, sino por infiltración. Estas áreas son las siguientes:

- Cuenca III: 719.3 m²
- Cuenca V: 205 m²

5.2. PERÍODO DE RETORNO

La selección del caudal de referencia para el que debe proyectarse un elemento de drenaje está relacionada con la frecuencia de aparición de dicho caudal. Este

parámetro puede definirse por medio del período de retorno, de tal forma que según aumenta el periodo de retorno, aumentará también el caudal a estudiar.

Se dice que el período de retorno de un caudal es T cuando, como media, es superado una vez cada T años. Sin embargo, el riesgo de que ese caudal sea excedido alguna vez durante un cierto intervalo de tiempo depende también de la duración del intervalo.

Siguiendo el criterio proporcionado por la ROM 0.2-90 Tabla 2.2.1.1 y considerando la Infraestructura de Carácter General con un Nivel de Seguridad Requerido de 2, el periodo de retorno considerado para el cálculo de los distintos caudales sería de 50 años.

5.3. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

Donde:

$I(T, t)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t .

I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .

F_{int} (adimensional): Factor de intensidad.

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca QT , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = tc$) de dicha cuenca.

Para la obtención de diferentes valores necesarios para el cálculo de los parámetros incluidos en la formulación de la intensidad de precipitación, se ha seguido las recomendaciones de la Autoridad Portuaria de Ferrol-San Cibrao para los siguientes valores:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_d}{24}$$

- $P_{media} = 46$ mm/día



- $C_v = 0,3530$
- $P_d = 91 \text{ mm/día}$

INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE PRECIPITACIÓN

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T , se obtiene mediante la fórmula:

Donde:

I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .

P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T .

KA (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

FACTOR REDUCTOR DE LA PRECIPITACIÓN

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca KA , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

Si $A < 1 \text{ km}^2$, entonces $KA = 1$

FACTOR DE INTENSIDAD "Fint"

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = \max(F_a, F_b)$$

Debido a que el factor F_a suele ser mayor y de cálculo más simplificado, pasamos directamente a hallar su valor:

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 I^{0,1}}$$

Donde:

F_a (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).

Los mapas de isolíneas que se muestran proporcionan directamente el valor del parámetro I_1/I_d , que para la zona que nos ocupa toma el valor de 8.

El valor finalmente obtenido es de 18.95.

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Este valor se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$t_c = 0,3 \cdot L^{0,76} \cdot J^{-0,19}$$

Correspondiente a T_c , tiempo de concentración en horas.

Siendo:

L : longitud del cauce principal (km).

J : pendiente media (m/m).

El valor resultante, igual a 10.88 minutos, puede suponerse igual a 10 minutos, simplificando los cálculos y sin perder demasiada precisión.

Con todos estos datos ya podemos calcular el valor de la intensidad máxima del aguacero de

duración igual al tiempo de concentración (I) empleando la fórmula descrita anteriormente.

Obtendremos entonces:

$$I = 71,83 \text{ mm/h}$$

5.4. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía C , define la parte de la precipitación de intensidad I (T , t_c) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

El coeficiente de escorrentía C , se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\left(\left(\frac{P_d}{P_o}\right) - 1\right) \times \left(\left(\frac{P_d}{P_o}\right) + 23\right)}{\left(\left(\frac{P_d}{P_o}\right) + 11\right)^2}$$

Donde:

C (adimensional): Coeficiente de escorrentía

P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado.

KA (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

P_0 (mm): Umbral de escorrentía (epígrafe 2.2.3.2).



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El umbral de escorrentía PO , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía.

Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$PO = PO_i * \beta$$

Donde:

PO (mm): Umbral de escorrentía.

PO_i (mm): Valor inicial del umbral de escorrentía.

β : (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Para el cálculo de Poi entramos en la Tabla 2.3 de la *Norma 5.2-I.C. de la Dirección General de Carreteras* dentro del Grupo C (Figura 2.7.) y en la fila correspondiente a Zonas Portuarias.

Obtenemos un valor de $Poi=1$.

COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

La formulación del método racional efectuada en los epígrafes precedentes requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía β .

En las diferentes cuencas se debe proceder como sigue, atendiendo al tipo de obra de que en cada caso se trate. Escogemos el caso que engloba todas nuestras actuaciones, esta es:

-Drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos anejos (siempre que el funcionamiento hidráulico de estas obras no afecte a la carretera principal) y drenaje de plataforma y márgenes: Se debe aplicar el producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía por un factor dependiente del período de retorno T , considerado para el caudal de proyecto en el elemento de que en cada caso se trate:

$$B_{PM} = \beta_m * F_T$$

Entramos en la Tabla 2.5. con el número 11 de nuestra Región mostrada en la Figura 2.9.

De aquí sacamos directamente $\beta_m=0.9$ e interpolamos con nuestro $T=50$ años para obtener F_T , el cual nos da finalmente un valor de 1.2

El coeficiente corrector tiene un valor de 1.08 y esto provoca, al ser $Poi=1$, que PO es igual a 1.08

Entrando en la Fórmula relativa al Coeficiente de Escorrentía, sacamos un valor final de 0.98 y con este valor podemos ya sacar los caudales aportantes por las diferentes cuencas para ser evacuados por la red de colectores hacia el medio receptor y pasar al Dimensionamiento Hidráulico.

CAUDALES DE AGUAS PLUVIALES EN PARCELAS				
CUENCA	I (mm/h)	Área (m2)	C. Escor.	Q (l/s)
A1	71,83	1366,8	0,98	26,73
A2	71,83	1412,87	0,98	27,63
A3	71,83	755,7	0,98	14,78
A4	71,83	1263,62	0,98	24,71
A5	71,83	2214,17	0,98	43,30

*LA NOMENCLATURA DE LAS CUENCAS SERÁ LA LETRA "A" SEGUIDA POR EL NÚMERO CORRESPONDIENTE A LA CUENCA PARA EVITAR CONFUSIONES CON LA LETRA "C", CORRESPONDIENTE A LA NOMENCLATURA DE LOS COLECTORES.

6. RED DE FECALES**6.1. SUPERFICIE APORTANTE**

En cuanto a la Red de Fecales, y tal y como hemos expuesto con anterioridad, se obtendrán los caudales a transportar hacia el Tanque de Tormentas a partir de la dotación de Abastecimiento, esta es, 0.5l/seg/ha.

A esta se le aplicará el área de las superficies aportantes, que no coinciden con las definidas para la Red de Pluviales, y un factor de "edificabilidad" del siguiente modo:

ÁREAS	Superficie bruta (m2)	Edificabilidad	Superficie neta (m2)	Dotación (l/sHa)	Q (l/s)	Coeficiente punta	Qpunta (l/s)
A1	2300	0,8	1840	0,5	0,092	2,5	0,230
A2	2046	0,8	1636,8	0,5	0,082	2,5	0,205
A3	593,7	0,8	474,96	0,5	0,024	2,5	0,059
A4	1064,35	0,8	851,48	0,5	0,043	2,5	0,106
A5	696	0,8	556,8	0,5	0,028	2,5	0,070

De esta manera, ya podemos pasar al Dimensionamiento Hidráulico de ambas redes.





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

7. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO

En este apartado abordaremos las características de diseño de las redes separativas de Pluviales y Fecales así como todas las consideraciones previas necesarias para la elaboración del diseño final que se muestra en los planos correspondientes incluidos en el Documento Nº2: Planos.

7.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

Dentro de las Consideraciones Previas, nos vemos en la necesidad de abordar los Caudales y las Velocidades, parámetros sobre los que se deberán cumplir ciertos valores mínimos de diseño, los cuales se exponen a continuación.

Es necesario mencionar antes de entrar en dicho índole, la nomenclatura específica que le hemos dado a la Red de Fecales. En ella, y para evitar confusiones con la Red de Pluviales, el diseño de colectores no se lleva a cabo denominándolos como tal, sino que se le denominan a partir de los pozos desde donde nacen. Así, el primer colector de la red no es C1, sino P1, ya que nace del pozo de registro número 1.

Igual de importante es mencionar que cada colector termina en el pozo de registro de número inmediatamente siguiente al que nace. La traza tanto en planta como en alzado del primer colector nace en el pozo de registro 1 y remata en el pozo de registro 2, donde comenzará la traza del segundo colector.

Nos vemos en la obligación también de aclarar la nomenclatura manejada con los albañales de la red de fecales, puesto que estos poseen varios tramos, los cuales van unidos mediante entronques en las arquetas correspondientes.

CAUDALES**RED DE PLUVIALES**

Dentro de la Red de Pluviales, y siempre cumpliendo con la nomenclatura adoptada en los planos diseñados, los colectores tendrán que garantizar una capacidad hidráulica suficiente para la evacuación y posterior vertido de los siguientes caudales procedentes de las cuencas en cada caso.

Colector Principal (C2): Consta de dos tramos (C2.1 y C2.2). En el primer tramo recibe las aguas de drenaje procedentes de las cuencas 2 y 3. A este caudal lo hemos denominado $Q_{sub,norte}$ y es igual a 42.4 l/seg. En el segundo tramo recibe la totalidad del caudal procedente de todas las cuencas. Este caudal total asciende a 137.13 l/seg.

Colectores 3 y 4: Su nombre se debe a que tienen por objeto evacuar las aguas pluviales de las cuencas 3 y 4 hacia el colector principal, uniéndose en el punto que

divide este C1 en sus dos tramos. Para el cálculo de la capacidad hidráulica mínima necesaria se ha tenido en cuenta la suma de los caudales aportantes por las cuencas mencionadas. Este será denominado $Q_{sub,sur}$ y es igual a 68 l/seg.

RED DE FECALES

Como hemos introducido en el apartado 6.1, las diferentes áreas definidas van aportando a través del sistema aguas fecales que conducirán hacia el Tanque de Tormentas.

Esto se produce de manera acumulativa, es decir, el último colector (P7), transportará hacia tal infraestructura el caudal suma de las cinco áreas.

Además, como podemos observar los caudales correspondientes a cada área decrecen lo que nos lleva a plantear un diámetro único para todo el trazado de la red.

P1-2: Caudal aportado por el área 1.

P3-4: Caudal aportado por el área 2 y anteriores.

P5: Caudal aportado por el área 3 y anteriores.

P6: Caudal aportado por el área 4 y anteriores.

P7: Caudal aportado por el área 5 y anteriores.

En total, estos son los caudales acumulados en l/seg que discurren por cada tramo:

POZOS	Caudal
P1-2	0,230
P3-4	0,435
P5	0,494
P6	0,600
P7	0,670

VELOCIDADES

No es recomendable llegar a altas velocidades por el peligro de erosión que ello origina y el consiguiente fallo del sistema de drenaje. Por otro lado no se debe dimensionar la obra para velocidades bajas para evitar el riesgo de atarramientos.

Se estima, según el CTE que una velocidad adecuada para evitar ambos fenómenos debe estar entre 0,5 m/s y 5 m/s.

Obviamente la velocidad está relacionada con las pendientes dispuestas en las conducciones. Por recomendación de la dirección técnica de la Autoridad Portuaria de Ferrol- San Cibrao, se contemplan las siguientes pendientes para las redes de saneamiento separativas planteadas:



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

RED DE PLUVIALES

- Colectores: Pendiente mayor o igual que 0.35%.

RED DE FECALES

- Colectores y Albañales: Pendiente mayor o igual que 0.65%.

DIÁMETROS

Según el CTE, los diámetros nominales de las conducciones destinadas a las redes separativas de saneamiento no podrán ser inferiores a:

- ALBAÑAL: 160 mm
- COLECTOR: 315 mm

Esto provocará, en el dimensionamiento posterior, que ciertas secciones estén sobredimensionadas aunque cumplan con las restricciones impuestas por la norma.

7.2. MÉTODO DE CÁLCULO HIDRÁULICO

Se utilizará el mismo método de cálculo para las velocidades en las secciones de ambas redes, siendo esta la formulación de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} * S * R_H^{\frac{2}{3}} * j^{0.5}$$

Donde:

- n: Coeficiente de Manning. En colectores de PVC normalizados, el coeficiente de rugosidad K_a (1/n) adopta un valor de 120; en tubos de PRFV, 111.11
- S: Sección del colector (m^2)
- R_H : Radio hidráulico del colector (m).
- J: Pendiente del colector (m/m)

Para realizar el dimensionamiento de cada uno de los colectores se ha implementado en hoja Excel la Fórmula de Manning así como el resto de ellas necesarias para tal fin. En ella supondremos a estima una sección para cada tramo y mediante tanteo, veremos si cumple con el rango de velocidades establecido mediante la aplicación de la ecuación de Manning.

Se emplea la formulación de Manning-Strickler y una sección circular. En todo punto de la red de drenaje superficial de la plataforma y sus márgenes debe cumplirse que, para el caudal de referencia a él correspondiente, tanto el calado como la velocidad de la corriente a él asociada respeten las limitaciones funcionales exigidas en la *Norma 5.2-IC, apartado 1.2*.

Para la aplicación de mencionada fórmula, necesitaremos calcular también uno de sus parámetros, el radio hidráulico (R_H). Este se define como la relación entre el área mojada (A_m) y el perímetro mojado (P_m), es decir, $R_H = A_m / P_m$.

Puesto que la tubería no trabaja a presión, no podemos suponer que el R_H sea igual a $D/4$, igualmente tratamos con valores de sección llena pero perderíamos mucha precisión. Por tanto tenemos que hallar el valor para cada diámetro.

Esto se ha llevado a cabo en la hoja Excel suponiendo, debido a que no hemos encontrado ninguna tabla con valores normalizados, la relación entre el calado y el diámetro para cada colector dependiendo de su posición y capacidad hidráulica.

En la hoja Excel se ha simplificado la relación entre A_m y P_m , cuyas expresiones originales son:

$$A = \frac{r^2}{2} \left(\frac{2\pi}{360} \phi - \sin \phi \right) \quad P = \frac{2\pi}{360} \phi \cdot r$$

8. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LAS REDES

ELEMENTOS COMUNES A AMBAS REDES

Pozos de Registro y Arquetas deberán cumplir con lo establecido en UNE-EN 476. El diámetro de los pozos será de 1 metro.

El diámetro de las tapas de los Pozos de Registro deberá ser superior a 60 cm, en todo caso, atenderán a lo dispuesto en UNE – EN 124.

Las conducciones tendrán la obligatoriedad de cumplir el Documento Básico de Salubridad HS 5 del CTE, tanto si se trata de albañales como de colectores principales. En nuestro caso, se ha decidido seguir tanto el CTE como las recomendaciones de la Autoridad Portuaria, con el fin de simplificar los cálculos.

Tubos de PVC y PRFV seguirán lo dispuesto en los catálogos comerciales.

Las Cunetas y Sumideros cumplirán con lo dispuesto en la *Norma 5.2-I.C. de la Dirección General de Carreteras*.

Las rejillas seguirán las normas UNE EN-124 e 1.433.

ELEMENTOS DIFERENCIADOS EN AMBAS REDES

Acometidas: Todas ellas están reguladas por el CTE.





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Red de Pluviales: "IMBORNALES"

Constará de un sumidero que a su vez será una ARQUETA con un elemento superior de recogida de aguas, esto es una REJILLA. Conectará con un ALBAÑAL que llevará estas aguas hasta el colector de la red principal, donde intersecan en un ENTRONQUE realizado a través de un pozo de registro.

En determinados casos habrá dos sumideros interconectados entre ellos por medio de un albañal previo al que conduce hasta el entronque que conecta con el colector principal.

Red de Fecales:

Constará de una ARQUETA de Arranque que serán interiores en nuestro caso, ALBAÑAL y ENTRONQUE.

Las Arquetas Interiores estarán interconectadas entre ellas por albañales previos al que conduce hasta el entronque, esto es, el pozo de registro donde comienza cada tramo de la conducción de la red principal.

Los albañales de la red de fecales nacen en las arquetas con el mismo nombre y estas conducciones llevan camino de los pozos de registro, desde donde partirán los colectores de la red principal. El problema nace cuando varios tramos de albañales están interconectados entre sí antes de llegar a la conducción principal, y debido a esto, el caudal máximo calculado se acumula de un albañal a otro.

Por ello no hemos visto en la obligación de definir tres tipos de albañales, T1, T2 y T3, debido a que en nuestra red existe un máximo de tres albañales interconectados antes de llegar al colector. Por tanto, el albañal tipo T1 soportará un caudal mínimo igual al máximo calculado para cada una de las áreas aportantes, el albañal tipo T2 el doble, ya que soportará ese mismo caudal más el anterior que se le acumula y el albañal tipo T3 el triple.

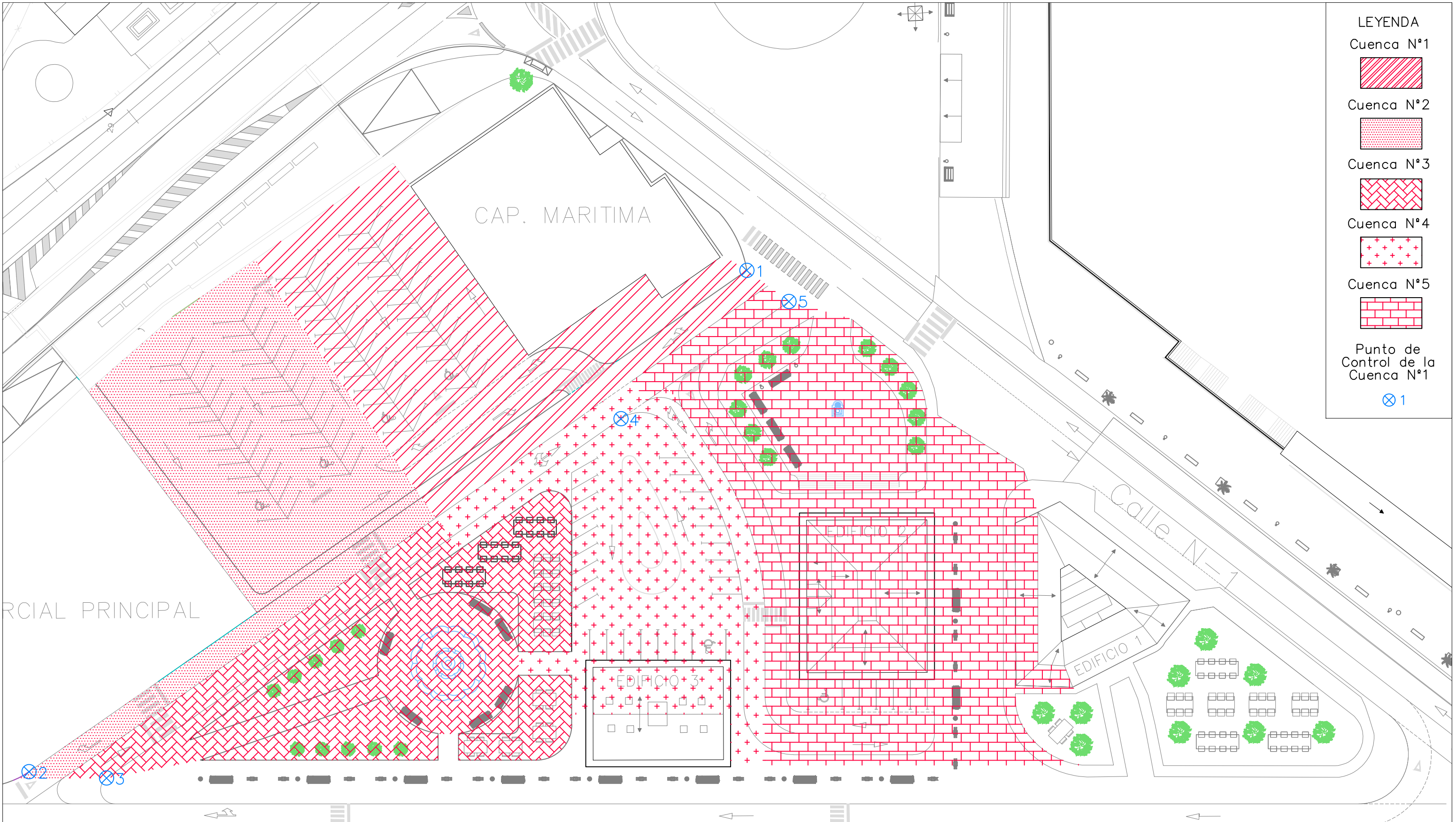
Todos estos cálculos se encuentran desglosados en el Apéndice correspondiente al Cálculo y Dimensionamiento de la Red de Fecales.





APÉNDICE Nº1: DEFINICIÓN DE ÁREAS





LEYENDA

Cuenca N°1

Cuenca N°2

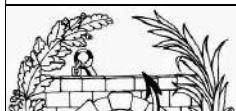
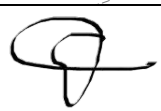

Cuenca N°3

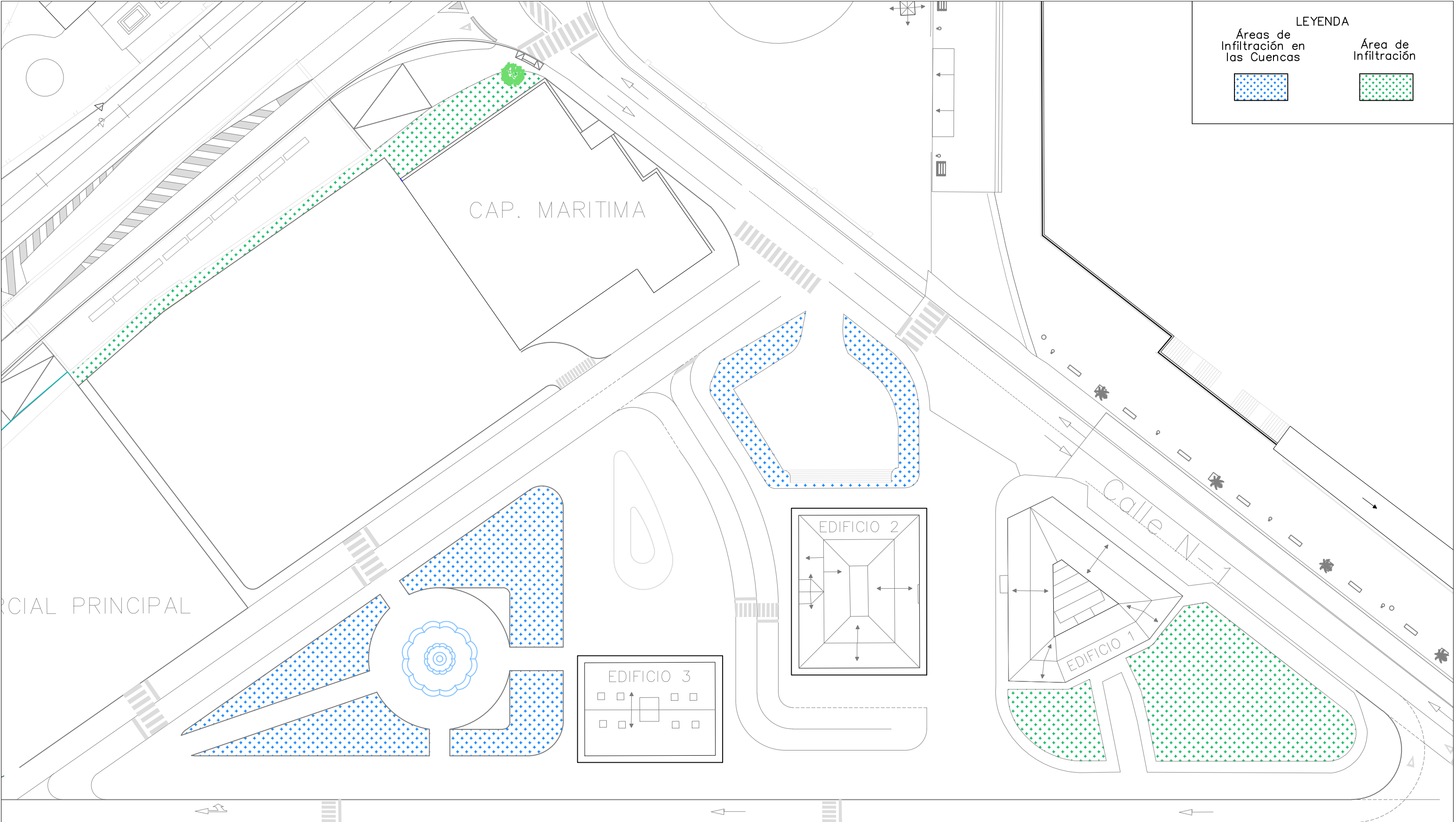
Cuenca N°4




Cuenca N°5

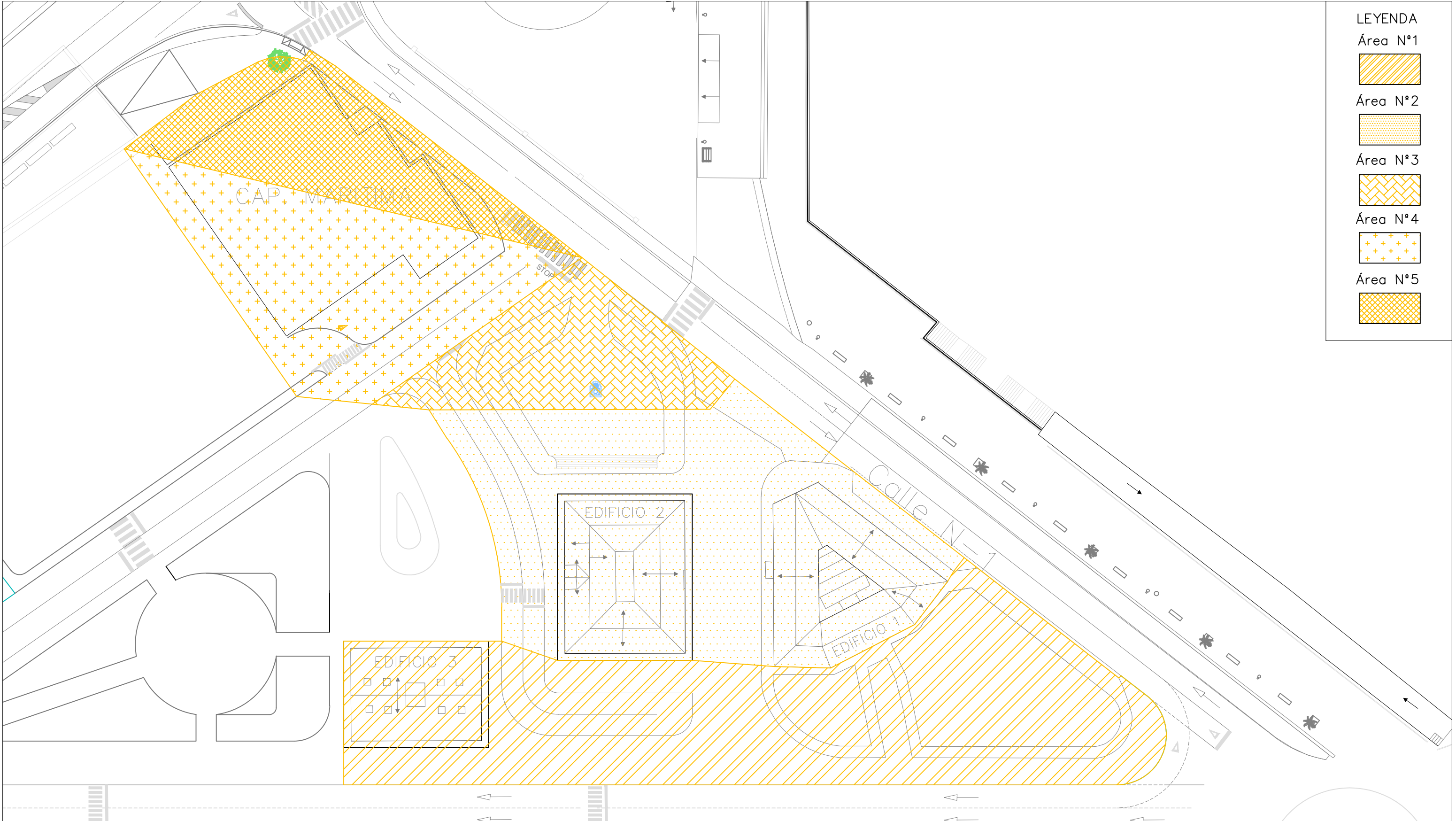
Punto de Control de la Cuenca N°1




1

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: ÁREAS DE LAS CUENCAS Y PUNTOS DE CONTROL	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 18.1	Escala: 1:500	Hoja: 11 de 21



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: DEFINICIÓN DE ÁREAS DE INFILTRACIÓN	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 18.2	Escala: 1:500	Hoja: 12 de 21



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: DEFINICIÓN DE ÁREAS APORTANTES DE AGUAS FECALES	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL	Nº de Plano: 18.3	Escala: 1:500	Hoja: 13 de 21	



APÉNDICE Nº2: CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE PLUVIALES





CAUDALES DE AGUAS PLUVIALES EN CUENCAS					CAUDALES EN SUMIDEROS	
CUENCA	I (mm/h)	Área (m2)	C. Escor.	Q (l/s)	Nº Sumideros (Imbornales)	CAPACIDAD MÍNIMA (l/seg)
A1	71,83	1366,8	0,98	26,73	6	4,454337922
A2	71,83	1412,87	0,98	27,63	6	4,604477919
A3	71,83	1475	0,98	28,84	4	7,210435069
A4	71,83	1263,62	0,98	24,71	5	4,941694895
A5	71,83	2419,17	0,98	47,30	5	9,460755638
ÁREA TOTAL		7937,46				
CAUDAL TOTAL (l/s)				155,21	CAUDAL MÍNIMO ALBAÑAL	9,460755638

PREDIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE DRENAJE DE PLUVIALES									
TRAMO	Q mínimo de cálculo (l/s)	pendiente J. m/m	coeficiente rugosidad Ka (1 / n)	calado/diámetro h/d	D (m)	Superficie mojada. m2	radio hidráulico Rh	Velocidad (m/s)	Caudal nominal (l/s)
C 2.2	155,21	0,0035	111,11	0,5	0,5	0,09817477	0,1250	1,643339062	161,3344351
C 2.1	56,47	0,0035	120	0,5	0,4	0,062831853	0,1000	1,529496902	96,1011246
C3-C4	72,01	0,0035	120	0,5	0,4	0,062831853	0,1000	1,529496902	96,1011246
ALBAÑAL	9,46	0,0035	120	0,5	0,2	0,015707963	0,0500	0,963522671	15,13497872



TRAMO	CÁLCULO HIDRÁULICO							SOLUCIÓN	
	calado/diámetro h/d	D (m)	Superficie mojada (m2)	Radio hidráulico Rh	velocidad (m/s)	Caudal de diseño (l/s)	Q nominal (l/s)		
C 2.2	0,5	0,5	0,09817477	0,125	1,643339062	161,33	155,21	PRFV 500	0,0035
C 2.1	0,45	0,4	0,054845206	0,093234273	1,459706894	80,06	56,47	PVC 400	0,0035
C3-C4	0,5	0,4	0,062831853	0,1	1,529496902	96,10	72,01	PVC 400	0,0035
ALBAÑAL	0,45	0,2	0,013711302	0,046617136	0,919557722	12,61	9,46	PVC 200	0,0035



APÉNDICE Nº3: CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE FECALES





CÁLCULO DE CAUDAL ACUMULADO

POZOS	Superficie bruta (m2)	Coeficiente Edificabilidad	Superficie neta (m2)	Dotación (l/s/Ha)	Q base (l/s)	Coeficiente punta	Q punta (l/s)	Q acumulado mínimo (l/s)
P1-2	2300	0,8	1840	0,5	0,092	2,5	0,230	0,230
P3-4	2046	0,8	1636,8	0,5	0,082	2,5	0,205	0,435
P5	593,7	0,8	474,96	0,5	0,024	2,5	0,059	0,494
P6	1064,35	0,8	851,48	0,5	0,043	2,5	0,106	0,600
P7	696	0,8	556,8	0,5	0,028	2,5	0,070	0,670

PREDIMENSIONAMIENTO

POZOS	Q mínimo de cálculo (l/s)	Pte	Rugosidad K (1/n)	h/D	D (m)	Superficie mojada (m2)	Rh	Vel (m/s)	Q nominal (l/s)
P1-2	0,230	0,0065	120	0,05	0,315	0,001	0,010253637	0,4566	0,665
P3-4	0,435	0,0065	120	0,06	0,315	0,002	0,012244834	0,5140	0,981
P5	0,494	0,0065	120	0,07	0,315	0,002	0,014216026	0,5677	1,362
P6	0,600	0,0065	120	0,08	0,315	0,003	0,01616714	0,6186	1,807
P7	0,670	0,0065	120	0,09	0,315	0,003	0,018098104	0,6669	2,317



CÁLCULO HIDRÁULICO								SOLUCIÓN	
Tramo de Colector	calado/diámetro h/d	D (m)	Superficie mojada (m2)	Radio hidráulico Rh	velocidad (m/s)	Caudal de diseño (l/s)	Caudal nominal (l/s)		
P1-2	0,055	0,315	0,001678051	0,011251732	0,485792533	0,82	0,67	PVC 315	0,0065
P3-4	0,065	0,315	0,002149189	0,013232935	0,541263459	1,16	0,98	PVC 315	0,0065
P5	0,075	0,315	0,002655404	0,015194097	0,593500636	1,58	1,36	PVC 315	0,0065
P6	0,085	0,315	0,003193681	0,017135145	0,643027858	2,05	1,81	PVC 315	0,0065
P7	0,095	0,315	0,003761521	0,019056006	0,690227905	2,60	2,32	PVC 315	0,0065



CAUDALES EN ALBAÑALES			
ÁREA	Qpunta	Nº Arquetas	CAPACIDAD MÍNIMA (l/seg)
1	0,230	3	0,08
2	0,205	2	0,10
3	0,059	1	0,06
4	0,106	3	0,04
5	0,070	1	0,07
CAUDAL MÁXIMO TOTAL			0,1
CAUDAL MÁXIMO TOTAL EN ALBAÑAL T1			0,10
CAUDAL MÁXIMO TOTAL EN ALBAÑAL T2			0,20
CAUDAL MÁXIMO TOTAL EN ALBAÑAL T3			0,30

PREDIMENSIONAMIENTO DE ALBAÑALES								
Caudal mínimo de cálculo (l/s)	Pte	Rugosidad K (1/n)	h/D	D (m)	Superficie mojada (m2)	Rh	Vel (m/s)	Caudal nominal (l/s)
0,100	0,0065	120	0,15	0,16	0,002	0,014860411	0,5848	1,106
0,200	0,0065	120	0,16	0,16	0,002	0,015768465	0,6084	1,263
0,300	0,0065	120	0,17	0,16	0,002	0,016665958	0,6312	1,431



CÁLCULO HIDRÁULICO ALBAÑALES								SOLUCIÓN	
TIPO ALBAÑAL	calado/diámetro h/d	D (m)	Superficie mojada (m2)	radio hidráulico Rh	Velocidad (m/s)	Caudal de diseño (l/s)	Caudal nominal (l/s)		
ALBAÑAL T1	0,115	0,16	0,001284233	0,011599675	0,49575657	0,64	0,57	PVC 160	0,0065
ALBAÑAL T2	0,115	0,16	0,001284233	0,011599675	0,49575657	0,64	0,63	PVC 160	0,0065
ALBAÑAL T3	0,125	0,16	0,001450598	0,012544355	0,522320196	0,76	0,69	PVC 160	0,0065



ANEJO Nº19

RED DE ILUMINACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. SITUACIÓN
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES
 - 3.1. ILUMINACIÓN
 - 3.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA
 - 3.3. APOYOS Y BASE DE HORMIGÓN
 - 3.4. SISTEMA DE ENCENDIDO: AHORRO DE ENERGÍA
 - 3.5. TOMAS DE TIERRA
4. CANALIZACIONES
 - 4.1. ZANJAS
 - 4.2. ARQUETAS
 - 4.3. TUBOS DE PROTECCIÓN
5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS
 - 5.1. PREVISIONES DE POTENCIAS
 - 5.2. INTERRUPTORES GENERALES. CAÍDAS MÁXIMAS DE TENSIÓN
6. CÁLCULO DE LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN

APÉNDICE I: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

APÉNDICE II: MODELADO DIALUX





1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se realizará el dimensionamiento y cálculo de la red eléctrica y de alumbrado para la denominada Fase 1 de nuestro Proyecto de Rehabilitación del Puerto Interior de Ferrol.

El objeto del anejo es describir las instalaciones a realizar para dotar de alumbrado público con su correspondiente red de alimentación en el trazado y áreas de descanso que se encuentran en el proyecto. Con el fin de que se realicen conforme a las normas que aquí se exponen y a todas aquellas otras que aunque no se indiquen en esta memoria se encuentren contenidas en: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias, así como Normas Particulares para Instalaciones de Enlace en Suministros de Energía Eléctrica en Baja Tensión.

2. SITUACIÓN

Las actuaciones a realizar están situadas en las áreas de Aparcamientos y Zonas Verdes (también denominadas ajardinadas), Calles peatonales (anteriormente denominada Calle Nº4) y Calle Nº3.

Se instalará un cuadro de mando que dará servicio a la totalidad del área encerrada por la Fase 1 y que, dividida por usos característicos de la iluminación, pasaremos a denominar específicamente.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

En general se proyecta una instalación de alumbrado viario mediante columnas 4 m troncocónicas de acero galvanizado con luminarias cerradas, con equipos y lámparas de 35 W LED. Este alumbrado será el utilizado también para el Alumbrado de la Calle Peatonal mencionada.

Para el Aparcamiento y las Zonas Verdes, la instalación será mediante columnas de 10 m troncocónicas de acero galvanizado en las que se instalarán proyectores de 140 W LED.

La instalación eléctrica para la alimentación de las distintas luminarias se proyecta subterránea, mediante líneas independientes para cada circuito de distribución, realizadas en conductor de cobre tipo RV-K 0,6/1KV de las secciones que se indican en los planos que se adjuntan.

Se instalará un centro de mando, común a cada área. Proveerá de energía a las luminarias de las diferentes áreas en cuestión. Estos estarán ejecutados en armario metálico contará con módulo independiente para el alojamiento del equipo de medida de energía de compañía y protección de la acometida, este será

conforme a las normas de los Ayuntamiento de Ferrol, así como a la compañía suministradora.

3.1. ILUMINACIÓN

Las características principales de las soluciones de iluminación adoptadas son las siguientes:

- Aparcamiento y Zonas Verdes Principales:

Se adopta la solución de la instalación de un proyector LED DOBLE de 140 W por cada columna. Situados a una altura de 10 m con y formando un ángulo de 180 grados entre ellos. Se dispondrán 4 columnas dispuestas según lo dispuesto en el Documento Nº 2: Planos en el Aparcamiento Principal (Circuito 1.1) mientras que serán 3 las columnas instaladas en total en el conjunto de las Zonas Verdes Principales y Aparcamiento de los Edificios Históricos (Circuito 1.3). En total 7 columnas de luminaria doble con una potencia requerida ya mencionada de 140 W por columna.

- Calle Nº3:

Se adopta la solución de la instalación de farolas con lámparas LED de 35 W por cada columna. Situados a una altura de 4 m. Se dispondrán 9 columnas interpuestas a ambos lados cada 15 metros y formando un ángulo de 90 grados entre ellos, según lo dispuesto en el Documento Nº 2: Planos.

- Calle Peatonal:

Se adopta la solución de la instalación de farolas con lámparas LED de 35 W por cada columna. Situados a una altura de 4 m. Se dispondrán 11 columnas dispuestas en el lado superior de la Calle Peatonal cada 15 metros según lo dispuesto en el Documento Nº 2: Planos.

- Zona Verde Secundaria: Edificio Curuxeiras 1:

Se adopta la solución de la instalación de un proyector LED de 140 W por cada columna. Situados a una altura de 10 m. Se dispondrán 4 columnas dispuestas según lo dispuesto en el Documento Nº 2: Planos.

3.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CONDUCTORES, LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN

Los conductores a emplear serán de cobre, su aislamiento será del tipo 0,6/1kV de Polietileno Reticulado; la sección mínima a utilizar será de 6 mm². La sección de derivación a la luminaria será como mínimo de 1,5 mm², siendo del mismo



aislamiento que los conductores de las líneas principales. El cable de protección será de sección 16 mm^2 de cobre.

Dado que su montaje será, subterráneo, los conductores deberán reunir las condiciones para ello se indican en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente, en particular las contenidas en las Instrucciones ITC – BT-09 Instalaciones de Alumbrado Exterior e ITC-BT-07 Redes Subterráneas para Distribución en Baja Tensión.

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y deberán cumplir la norma UNE 21123.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no sean suministrados en su bobina de origen.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, el tipo de cable y su sección.

Los cambios de sección en los conductores se harán en el interior de los soportes.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van en el interior de los soportes, deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente, a temperaturas ambientes de 70°C . Estos conductores deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior del soporte o en la luminaria, no admitiéndose que cuelguen del portalámparas.

Cuando se haga alguna derivación de la línea principal para alimentar otros circuitos o se empalmen conductores de distintas bobinas se realizarán por el sistema de "Kits" y aislante a base de resinas.

CAJAS DE DERIVACIÓN

La finalidad de estos elementos es proteger la línea de derivación al punto de luz.

Se instalarán en el interior de los soportes. El material empleado para su fabricación será poliéster con fibra de vidrio o policarbonato.

Su grado de protección será como mínimo IP 235.

En su interior dispondrán de las bornas necesarias para la conexión del circuito de alimentación, protección y la derivación para la luminaria. Las bornas de derivación hacia la luminaria estarán protegidas por cartuchos fusibles de hasta 20A tipo UTE o similar.

Las partes bajo tensión no serán accesibles sin el empleo de herramientas adecuadas.

CENTROS DE MANDO Y CUADROS DE CONTADORES

Para atender las demandas de energía se proyecta la instalación de tres centros de mando y medida, uno en cada área de descanso.

La envolvente del Cuadro proporcionará un grado de protección mínimo de IP55, dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3m. Los elementos de medida se situarán en un módulo independiente. Todas las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

El armario que se proyecta estará realizado en material aislante y dispondrán de tejadillo, y se colocarán sobre un zócalo de obra de fábrica elevado sobre la rasante del terreno aproximadamente 40 cm. En su interior se dispondrá de la aparamenta para la protección y maniobra de los circuitos.

Todo el cableado discurrirá por el interior de canaletas, siendo el tipo de conductores flexibles y de sección mínima 6 mm^2 para los circuitos de salida de energía y $1,5 \text{ mm}^2$ para la maniobra.

Dispondrá de bornes para salida de líneas de sección máxima 35 mm^2 .

Se preparará su interior para la instalación de un equipo de medida realizado a base de contadores de energía activa y reactiva de lectura directa, con todos sus accesorios de protección.

3.3. APOYOS Y BASES DE HORMIGÓN

Los apoyos a utilizar serán columnas troncocónicas de acero galvanizado en caliente de 4 y 10 m de altura, con puerta de registro enrasada y dotada de placa de asiento para fijación a suelo mediante pernos de anclaje.

Dispondrán de puertas de registro de dimensiones mínimas 430x95; su parte inferior estará situada como mínimo a 30cm de la rasante, siendo su grado de protección mínimo IP44, según UNE-20.324. Sólo podrá ser abierta mediante el empleo de útiles especiales; dispondrán de borne de conexión a tierra. Cumplirán las condiciones indicadas en; Real Decreto 2642/1.985 de 18 de diciembre, RD 401/89 y OM de 16/5/89.

Todos los apoyos metálicos se anclarán a la cimentación mediante pernos de anclaje galvanizados y de las dimensiones de las cimentaciones se realizarán en las condiciones fijadas por el fabricante.



3.4. SISTEMA DE ENCENDIDO; AHORRO DE ENERGÍA

El sistema de encendido se realizará automáticamente por medio de controlador de encendido astronómico URBILUX con comunicación GSM.

El encendido y apagado de la iluminación se realizará por medio de programación y también estará disponible accionamiento manual.

3.5. TOMAS DE TIERRA

Se conectarán a tierra todos los soportes metálicos, el chasis del cuadro de mando, y los aparatos de iluminación.

Se unirán todos los puntos de luz de un circuito mediante un cable de cobre con aislamiento V-750 de color verde-amarillo, de 16 mm^2 (ITC-BT-09). Este cable discurrirá por el interior de la canalización. De aquí saldrán las derivaciones a cada uno de los puntos a unir a tierra, con cables de la misma sección y aislamiento, unidos al apoyo metálico mediante tornillos y tuercas de cobre o aleación rica en este material.

La pica de toma de tierra compuesta de carbono, recubierta de cobre con una longitud de 1,5 m y 16 mm de diámetro, cumpliendo las especificaciones contenidas en la norma UNE 21.056.

Las picas se unirán al cable principal de tierra mediante soldadura aluminotérmica o en su defecto material de apriete de bronce de alta calidad que garantice un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

Se instalarán como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y último de cada línea.

La resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación será siempre inferior a 30 Ohm.

La máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24V en las partes metálicas accesibles de la instalación (ITC-BT-09).

4. CANALIZACIONES

Comprenden las zanjias, tuberías, bases de hormigón y arquetas de derivación. Sus características principales serán las siguientes:

4.1. ZANJAS

Su profundidad mínima será de 0,4 m medidos desde la cota inferior del tubo. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 a 25 cm por encima del tubo.

En los cruces de calzada, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva; (ITC-BT-09).

4.2. ARQUETAS

Se prevé el montaje de una arqueta para cada columna en el sistema de alumbrado viario y el menor número de arquetas posible para el alumbrado en el recorrido, circulando con las líneas de columna a columna y ejecutando dichas arquetas en aquellos puntos en los que se presenten derivaciones en los circuitos, longitudes de canalización superiores a 50 m, cambios de dirección u otros condicionantes que requieran su utilización.

Sus dimensiones mínimas serán de 40x40x50 cm, construidas en hormigón. En caso de que la construcción se realice in situ, se dotará a las paredes laterales de un ligero desplome para facilitar la retirada del encofrado.

Todas las arquetas llevarán marco y tapa de fundición registrable.

Para facilitar el drenaje de la arqueta no se pavimentará en ningún caso su base.

4.3. TUBOS DE PROTECCIÓN

Los tubos utilizados para el alojamiento de los conductores cumplirán con lo especificado en la ITC-BT-21; serán de polipropileno tipo decaplast, de 40 mm de diámetro exterior como mínimo y en general se utilizarán de diámetro 90 mm.

Los tubos se colocarán perfectamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas, por lo que deberán taparse, de forma provisional, las embocaduras desde las arquetas. La instalación y puesta en obra de los mismos cumplirá lo prescrito en la norma UNE 20460-5-523 y las ITC-BT-19 y 20.

Cada circuito estará instalado en un tubo de canalización y en los cruces de calzada se instalará un tubo de reserva de las mismas características que los instalados para la distribución de los circuitos.

En los cruces de calzada se cuidará, especialmente, el hormigonado exterior de los tubos con el fin de conseguir un perfecto macizado de los mismos.



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

En el Apéndice I: Cálculos eléctricos, se detalla la información aquí expuesta.

5.1. PREVISIONES DE POTENCIA

Las potencias instaladas en cada centro de mando son las siguientes:

▪ Cuadro de Mando 1 (CM1):

- Circuito 1.1: 560 W
- Circuito 1.2: 315 W
- Circuito 1.3: 420 W
- Circuito 1.4: 385 W
- Circuito 1.5: 560 W

Potencia Instalada: 2240 W.

5.2. INTERRUPTORES GENERALES, CAÍDAS MÁXIMAS DE TENSIÓN

El interruptor general del cuadro determinará la potencia máxima admisible y ésta será la siguiente:

▪ CM1

Interruptor de 4x63 A Curva D. Potencia máxima admisible: para 400 V

Como puede deducirse de las tablas los valores que se obtienen son inferiores a los establecidos en el R.E.B.T., ITC-BT-09 , menor o igual al 3\% de la tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la misma .

Las ecuaciones utilizadas para la realización de los cálculos han sido:

$$I = W / 1.73 V * \cos\phi \quad (1)$$

$$I = W * L / r * V * S \quad (2)$$

Donde:

- I: Intensidad en A.
- E: Caída de tensión en V
- W: Potencia en W.
- L: Longitud en m.
- V: Tensión 230/400.
- $\cos\phi$: Factor de potencia, en general 0.95

- r: Conductividad del cobre: 56

No se utiliza un coeficiente de conductividad inferior ya que las secciones de los cables que se emplearán para los circuitos de distribución serán en general de 6 \$mm^2\$ o superiores y la intensidad que pasará por ellos será muy inferior a la intensidad máxima admisible por los conductores. Por ello no es de prever una disminución de la conductividad de los cables por efecto de calentamiento debido a la carga.

6. CÁLCULO DE LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN

En el Apéndice II se ha modelado el Nivel de Iluminación obtenido en las diferentes áreas descritas anteriormente, como eran los Aparcamientos y Zonas Verdes por un lado, y las Calles tanto para vehículos como para peatones por otro lado. Se han modelizado con luminarias de marca Bega, que si bien no son de obligada instalación, es necesario respetar las diferentes características con el fin de cumplir las diferentes condiciones de iluminación.

Para las primeras zonas se han empleado tanto lámparas simples como dobles, ambas con una potencia instalada por columna (no por lámpara) de 140 W y para las calles se han empleado farolas con luminarias individuales de potencia 35 W por unidad.



APÉNDICE Nº1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS





ANEJO Nº19: RED DE ILUMINACIÓN

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

CIRCUITO 1.1

Nº LUM X POT/U: 2 70 140 W. POR PUNTO, SALVO (*)
INTERDISTANCIA: 12 mts.
TENSION DE SERVICIO: 400 V.
CONDUCTIVIDAD (Cu=56; Al=35): 56
COEFICIENTE (MI-BT 009): 1,0
FACTOR DE POTENCIA: 0,95

TRAMO			L (m.)	POT TRAMO (Watt.)		POT DERIV (Watt.)	I (A)	P*L*coef (W x mt)	S (mm²)	C.D.T. TRAMO (V)	C.D.T. TOTAL (V)	C.D.T. TOTAL (%)	T=1 M=0
CM1	A	86	560	Derivación 1.1	280	0,9	48.160	6	0,36	0,36	0,09	1	
A	1	14	280			0,4	3.920	6	0,03	0,39	0,10	1	
1	2	12	140			0,2	1.680	6	0,01	0,40	0,10	1	

CAIDA DE TENSION MAXIMA: 0,40 0,10 %

DERIVACIÓN 1.1

TRAMO	L (m)	POT TRAMO (Watt.)		POT DERIV (Watt.)	I (A)	P*L*coef (W x mt)	S (mm²)	C.D.T. TRAMO (V)	C.D.T. TOTAL (V)	C.D.T. TOTAL (%)
-------	-------	-------------------	--	-------------------	-------	-------------------	---------	------------------	------------------	------------------

CAIDA DE TENSION EN EL PUNTO: A 0,36 0,09

A	3	35	280	0,4	9.800	6	0,07	0,43	0,11
3	4	12	140	0,2	1.680	6	0,01	0,44	0,11

CAIDA DE TENSION MAXIMA: 0,44 0,11%

CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA: 0,44 V; 0,11%



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

CIRCUITO 1.2

Nº LUM X POT/U: 1 35 35 W. POR PUNTO, SALVO (*)
INTERDISTANCIA: 30 mts.
TENSION DE SERVICIO: 400 V.
CONDUCTIVIDAD (Cu=56; Al=35): 56
COEFICIENTE (MI-BT 009): 1,0
FACTOR DE POTENCIA: 0,95

TRAMO		L (m)	POT TRAMO (Watt.)		POT DERIV (Watt.)	I (A)	P*L*coef (W x mt)	S (mm²)	C.D.T. TRAMO (V)	C.D.T. TOTAL (V)	C.D.T. TOTAL (%)
CM	A	25,2	315	derivación 2.1	175	0,5	7.938	6	0,06	0,06	0,01
A	1	17,26	140			0,2	2.416	6	0,02	0,08	0,02
1	2	30	105			0,2	3.150	6	0,02	0,10	0,03
2	3	30	70			0,1	2.100	6	0,02	0,12	0,03
3	4	30	35			0,1	1.050	6	0,01	0,12	0,03
CAIDA DE TENSION MAXIMA:										0,12	0,03%

DERIVACIÓN 2.1

TRAMO		L (m)	POT TRAMO (Watt.)		POT DERIV (Watt.)	I (A)	P*L*coef (W x mt)	S (mm²)	C.D.T. TRAMO (V)	C.D.T. TOTAL (V)	C.D.T. TOTAL (%)
CAÍDA DE TENSIÓN EN EL PUNTO A										0,06	0,01
A	5	7,34	175			0,3	1.285	6	0,01	0,07	0,02
5	6	30	140			0,2	4.200	6	0,03	0,10	0,02
6	7	30	105			0,2	3.150	6	0,02	0,12	0,03
7	8	30	70			0,1	2.100	6	0,02	0,14	0,03
8	9	30	35			0,1	1.050	6	0,01	0,15	0,04
CAIDA DE TENSION MAXIMA:										0,15	0,04%

CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA: 0,15 V; 0,04%





ANEJO Nº19: RED DE ILUMINACIÓN

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

CIRCUITO 1.3

Nº LUM X POT/U: 2 70 140 W. POR PUNTO, SALVO (*)

INTERDISTANCIA: mts.

TENSION DE SERVICIO: 400 V.

CONDUCTIVIDAD (Cu=56; Al=35): 56

COEFICIENTE (MI-BT 009): 1,0

FACTOR DE POTENCIA: 0,95

TRAMO		L (m)	POT TRAMO (Watt.)	POT DERIV (Watt.)	I (A)	P*L*coef (W x mt)	S (mm²)	C.D.T. TRAMO (V)	C.D.T. TOTAL (V)	C.D.T. TOTAL (%)
CM1	1	12,62	420		0,6	5.300	6	0,04	0,04	0,01
	1	2	30,6	280	0,4	8.568	6	0,06	0,10	0,03
	2	3	20,23	140	0,2	2.832	6	0,02	0,12	0,03

CAIDA DE TENSION MAXIMA: 0,12 0,03%

CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA: 0,12 V; 0,03%



ANEJO Nº19: RED DE ILUMINACIÓN

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

CIRCUITO 1.4

Nº LUM X POT/U: 1 35 35 W. POR PUNTO, SALVO (*)
INTERDISTANCIA: 15 mts.
TENSION DE SERVICIO: 400 V.
CONDUCTIVIDAD (Cu=56; Al=35): 56
COEFICIENTE (MI-BT 009): 1,0
FACTOR DE POTENCIA: 0,95

TRAMO	L (m)	POT TRAMO (Watt.)	POT DERIV (Watt.)	I (A)	P*L*coef (W x mt)	S (mm²)	C.D.T. TRAMO (V)	C.D.T. TOTAL (V)	C.D.T. TOTAL (%)
CM	1	5.34	385	0,6	0	6	0,00	0,00	0,00
1	2	15	350	0,5	5.250	6	0,04	0,04	0,01
2	3	15	315	0,5	4.725	6	0,04	0,07	0,02
3	4	15	280	0,4	4.200	6	0,03	0,11	0,03
4	5	15	245	0,4	3.675	6	0,03	0,13	0,03
5	6	15	210	0,3	3.150	6	0,02	0,16	0,04
6	7	15	175	0,3	2.625	6	0,02	0,18	0,04
7	8	15	140	0,2	2.100	6	0,02	0,19	0,05
8	9	15	105	0,5	1.575	6	0,04	0,23	0,10
9	10	15	70	0,1	1.050	6	0,01	0,24	0,06
10	11	15	35	0,1	525	6	0,00	0,24	0,06

CAIDA DE TENSION MAXIMA: 0,24 0,06 %

CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA: 0,24 V; 0,06%



CIRCUITO 1.5

Nº LUM X POT/U: 1 140 140 W. POR PUNTO, SALVO (*)
INTERDISTANCIA: mts.
TENSION DE SERVICIO: 400 V.
CONDUCTIVIDAD (Cu=56; Al=35): 56
COEFICIENTE (MI-BT 009): 1,0
FACTOR DE POTENCIA: 0,95

TRAMO		L (m)	POT TRAMO (Watt.)		POT DERIV (Watt.)	I (A)	P*L*coef (W x mt)	S (mm²)	C.D.T. TRAMO (V)	C.D.T. TOTAL (V)	C.D.T. TOTAL (%)
CM1	A	56,7	560	derivación 5.1	280	0,9	31.752	6	0,24	0,24	0,06
A	1	0	280			0,4	0	6	0,00	0,24	0,06
1	2	11,7	140			0,2	1.638	6	0,01	0,25	0,06
CAIDA DE TENSION MAXIMA:										0,25	0,06%

DERIVACIÓN 5.1

TRAMO		L (m)	POT TRAMO (Watt.)		POT DERIV (Watt.)	I (A)	P*L*coef (W x mt)	S (mm²)	C.D.T. TRAMO (V)	C.D.T. TOTAL (V)	C.D.T. TOTAL (%)
CAIDA DE TENSION EN EL PUNTO:											
						A	0,23625 0,0590625				
A	3	5,88	280			0,4	1.646	6	0,01	0,25	0,06
3	4	15,15	140			0,2	2.121	6	0,02	0,26	0,07
CAIDA DE TENSION MAXIMA:										0,26	0,07%

CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA: 0,26 V; 0,07%



APÉNDICE Nº2: MODELADO DIALUX



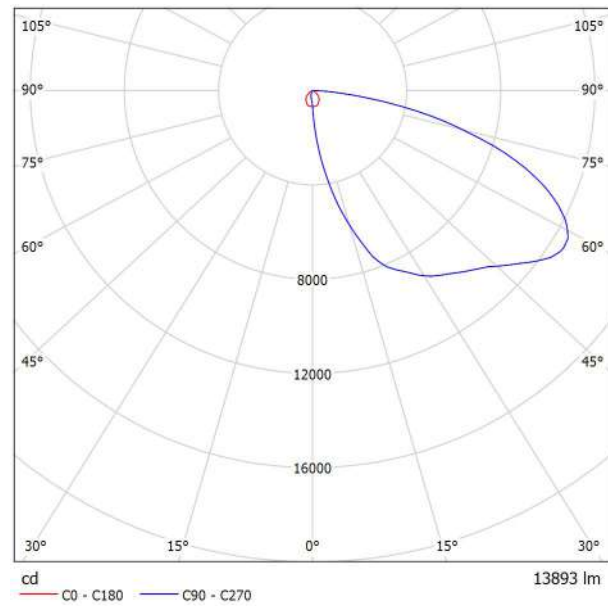
BEGA 99527 LED 138,6W / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 32 69 94 100 100

LED-Aufsatzleuchte mit asymmetrischer Lichtstärkeverteilung und werkzeuglosem Verschluss, dimmbar 1-10 V

Emisión de luz 1:



Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Existencias:
•2 x

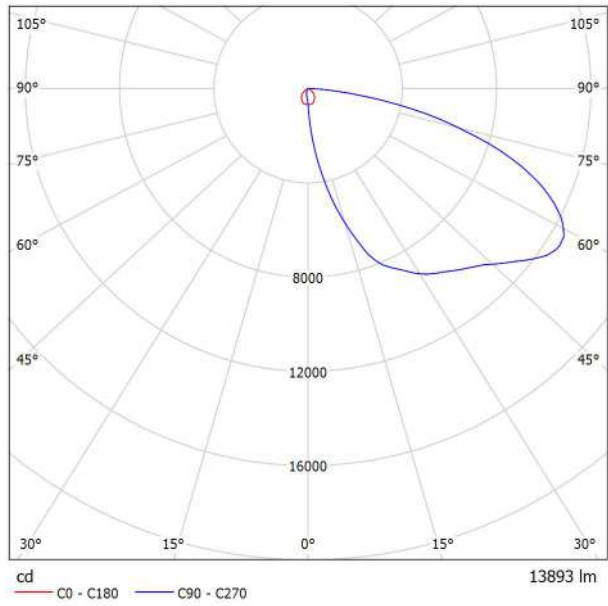
BEGA 99534 2 LED 138,6W / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 32 69 94 100 100

LED-Aufsatzleuchte in 2-fach Anordnung mit asymmetrischer Lichtstärkeverteilung und werkzeuglosem Verschluss, dimmbar 1-10 V

Emisión de luz 1:

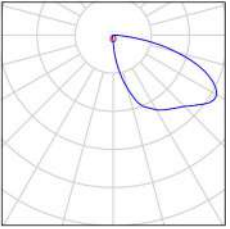


Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

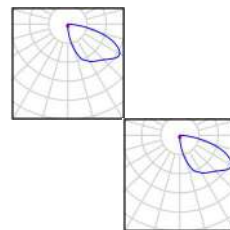
Existencias:
•2 x

Lista de luminarias

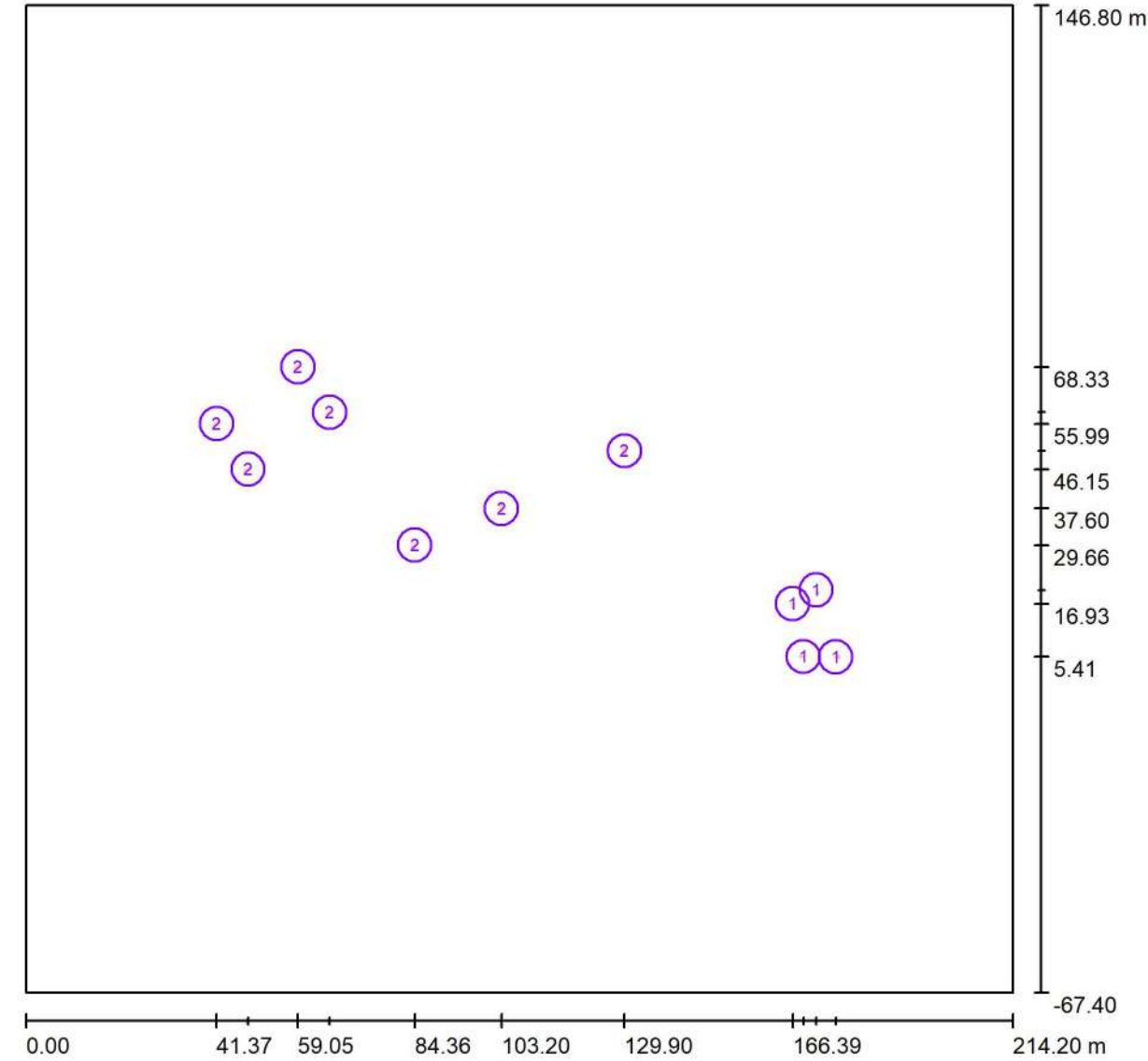
4 Pieza
BEGA 99527 LED 138,6W
N° de artículo: 99527
Flujo luminoso (Luminaria): 13893 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 13893 lm
Potencia de las luminarias: 159.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 32 69 94 100 100
Lámpara: 1 x LED 138,6W (Factor de corrección 1.000).



7 Pieza
BEGA 99534 2 LED 138,6W
N° de artículo: 99534
Flujo luminoso (Luminaria): 27786 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 27786 lm
Potencia de las luminarias: 318.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 32 69 94 100 100
Lámpara: 2 x 1 x LED 138,6W (Factor de corrección 1.000).



Aparcamientos y Zonas Verdes / Luminarias (ubicación)



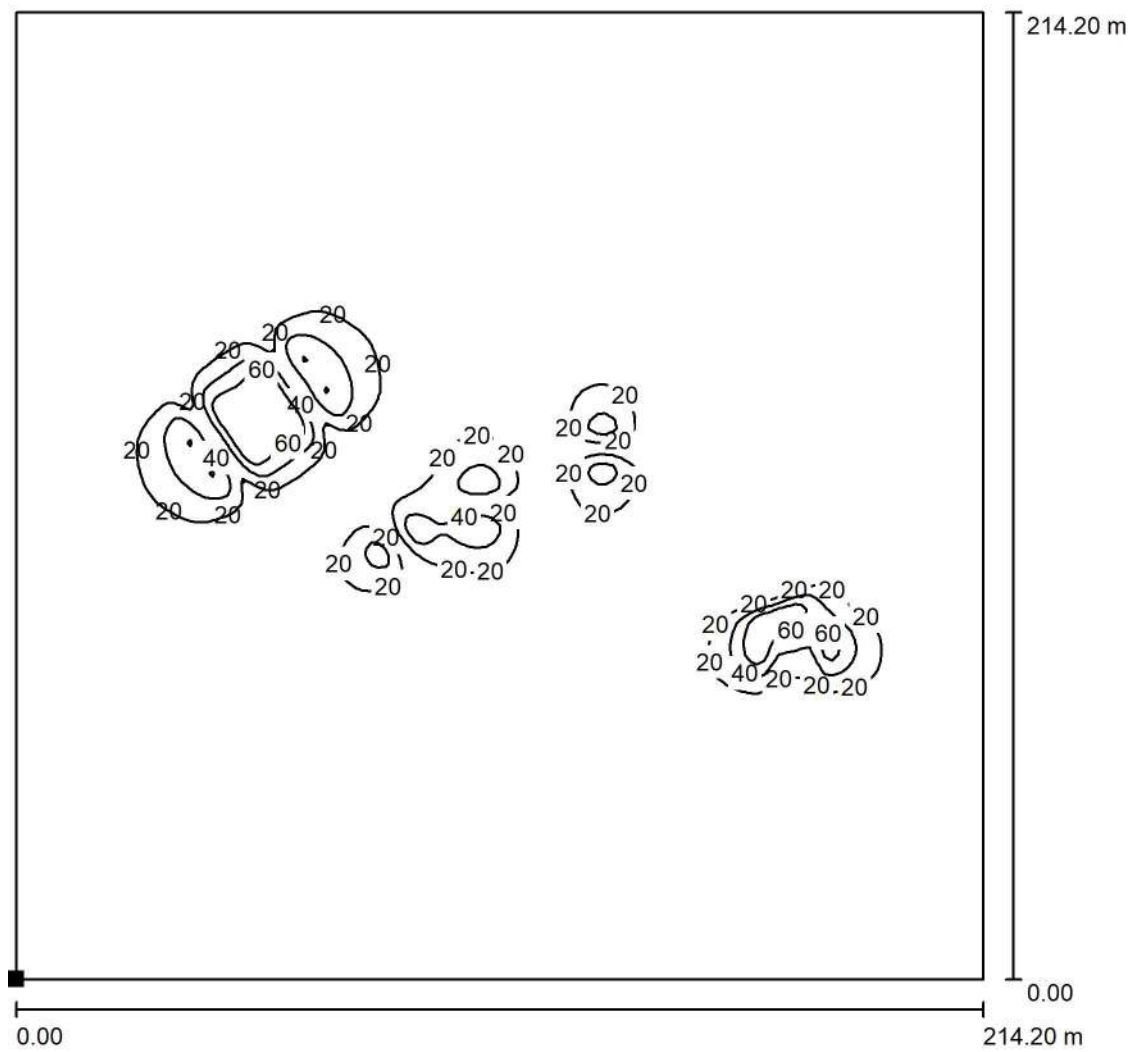
Lista de piezas - Luminarias

N°
1
2

Pieza Designación
4 BEGA 99527 LED 138,6W
7 BEGA 99534 2 LED 138,6W

Escala 1 : 1532

Aparcamientos y Zonas Verdes / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Isolíneas (E)



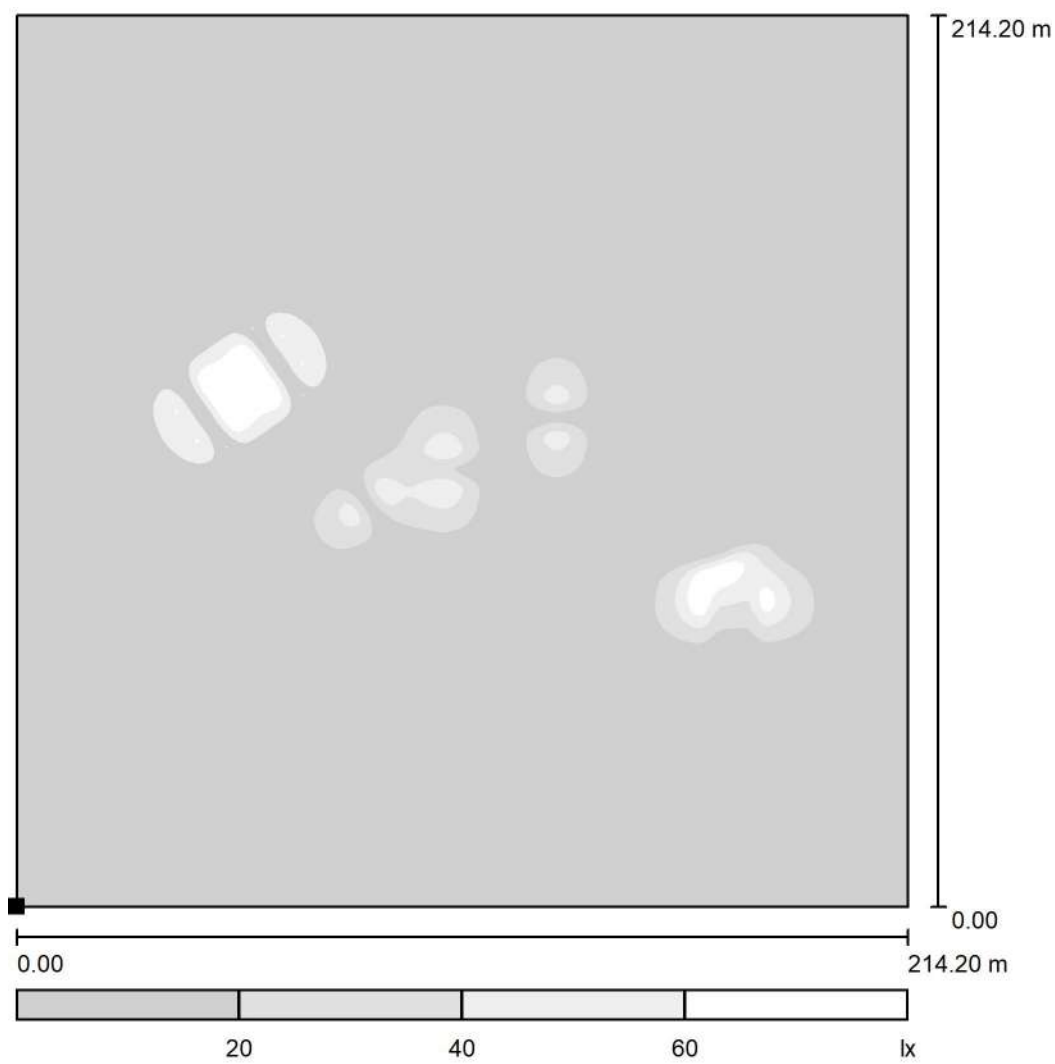
Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, -67.400 m, 0.000 m)

Valores en Lux, Escala 1 : 1675

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
4.35	0.00	82	0.000	0.000

Aparcamientos y Zonas Verdes / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, -67.400 m, 0.000 m)

Escala 1 : 1817

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
4.35	0.00	82	0.000	0.000

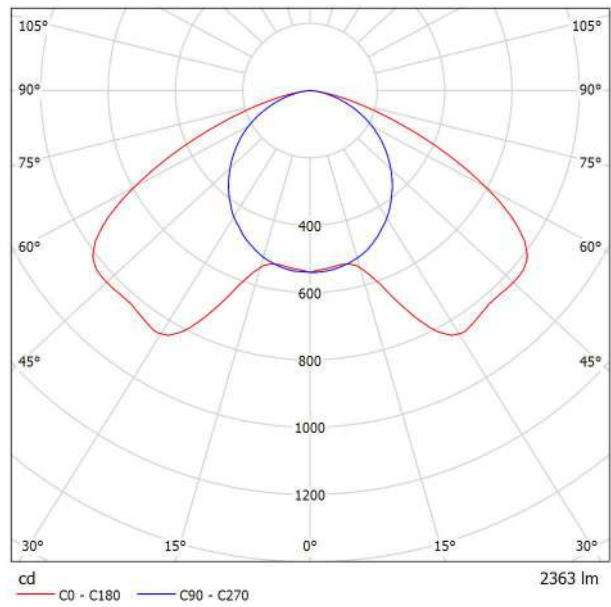
BEGA 88977 LED 33,6W / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 40 78 97 100 100

LED-Lichtbauelement mit einstellbarem Anstellwinkel und asymmetrisch-bandförmiger Lichtstärkeverteilung, dimmbar 1-10 V, mit Tür und Anschlusskasten

Emisión de luz 1:

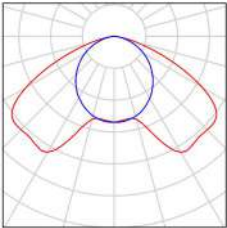


Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

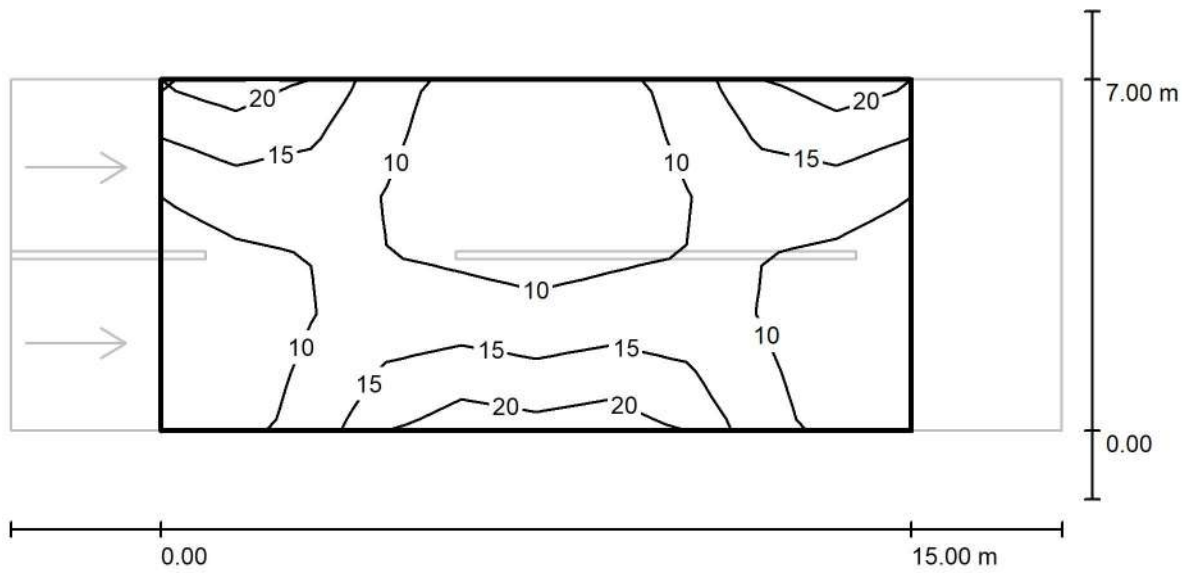
Existencias:
•2 x

Lista de luminarias

BEGA 88977 LED 33,6W
Nº de artículo: 88977
Flujo luminoso (Luminaria): 2363 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2363 lm
Potencia de las luminarias: 39.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 40 78 97 100 100
Lámpara: 1 x LED 33,6W (Factor de corrección 1.000).



Calle N°3 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)

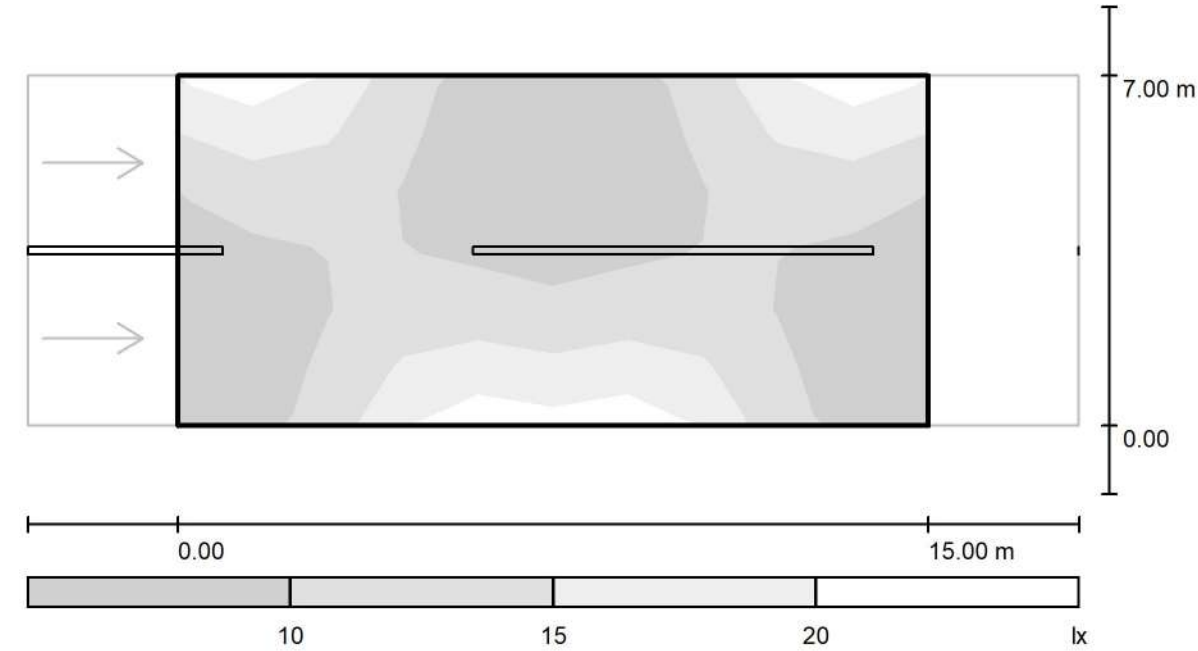


Valores en Lux, Escala 1 : 151

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	6.34	21	0.553	0.296

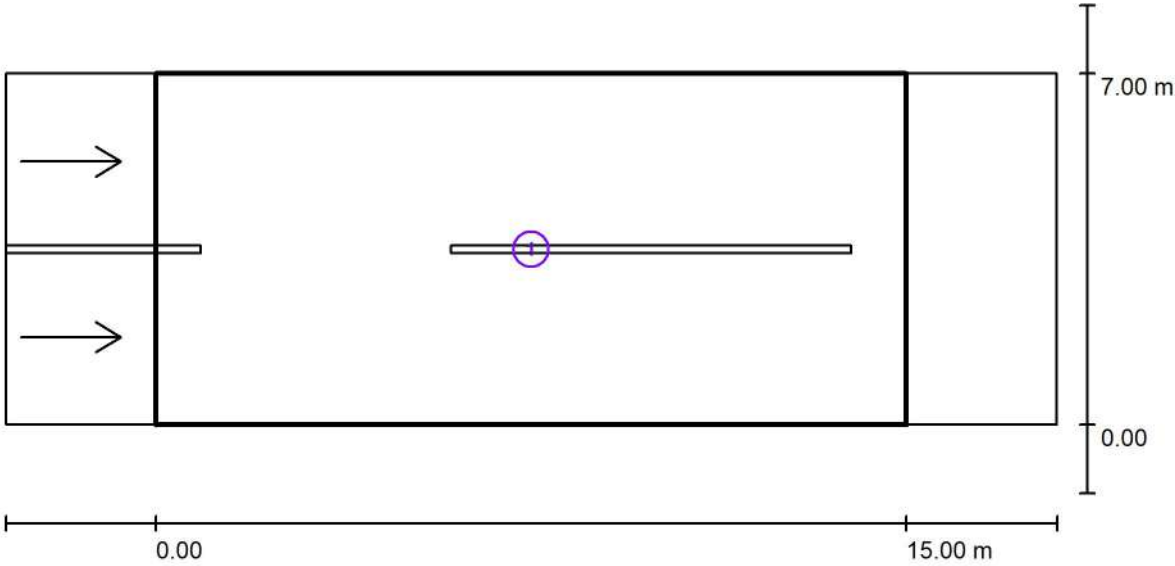
Calle N°3 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gama de grises (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 151

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	6.34	21	0.553	0.296



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:151

Lista del recuadro de evaluación

- 1
- Recuadro de evaluación Calzada 1

Longitud: 15.000 m, Anchura: 7.000 m

Trama: 10 x 6 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

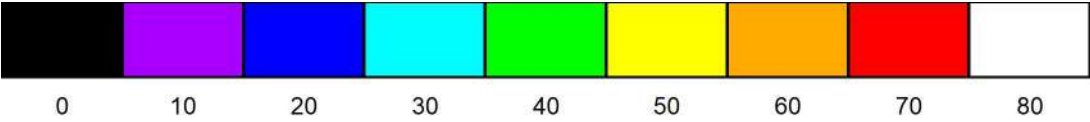
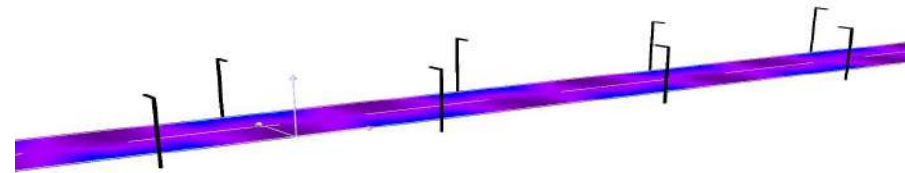
Clase de iluminación seleccionada: ME4a

Valores reales según cálculo:
Valores de consigna según clase:
Cumplido/No cumplido:

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]	SR
0.79	0.56	0.61	5	1.12
≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.50
✓	✓	✓	✓	✓

Calle N°3 / Rendering (procesado) de colores falsos



lx

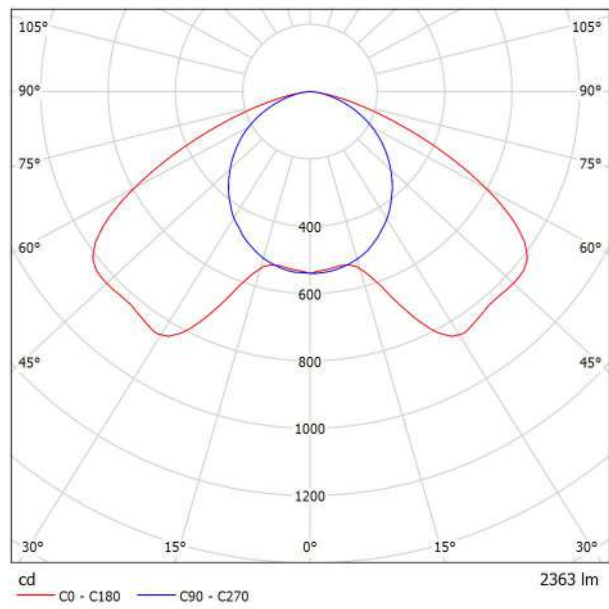
BEGA 88977 LED 33,6W / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 40 78 97 100 100

LED-Lichtbauelement mit einstellbarem Anstellwinkel und asymmetrisch-bandförmiger Lichtstärkeverteilung, dimmbar 1-10 V, mit Tür und Anschlusskasten

Emisión de luz 1:

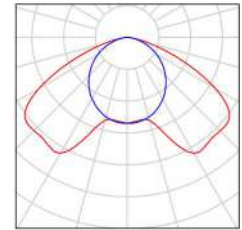


Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

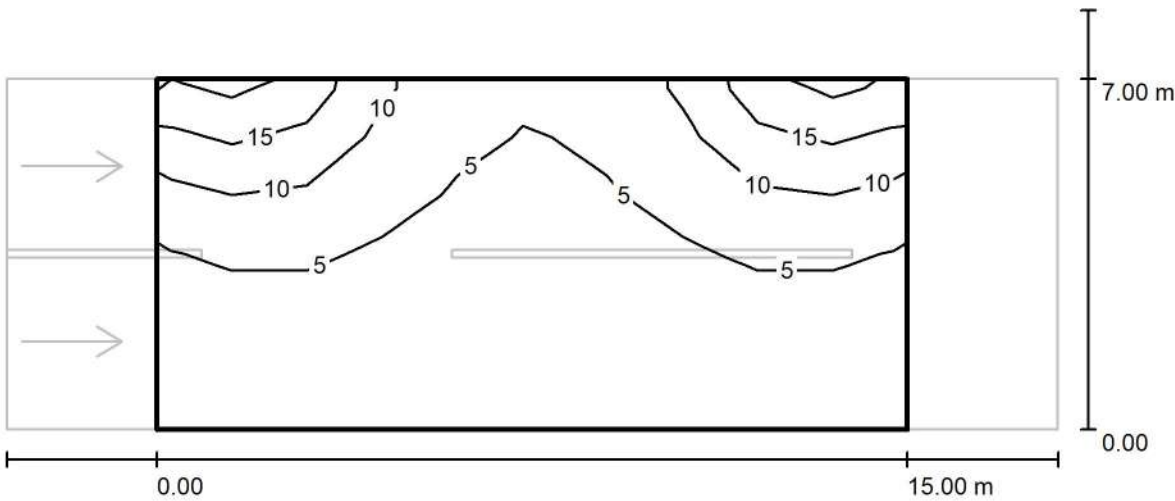
Existencias:
•2 x

Lista de luminarias

BEGA 88977 LED 33,6W
Nº de artículo: 88977
Flujo luminoso (Luminaria): 2363 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2363 lm
Potencia de las luminarias: 39.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 40 78 97 100 100
Lámpara: 1 x LED 33,6W (Factor de corrección 1.000).



Calle Peatonal / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)

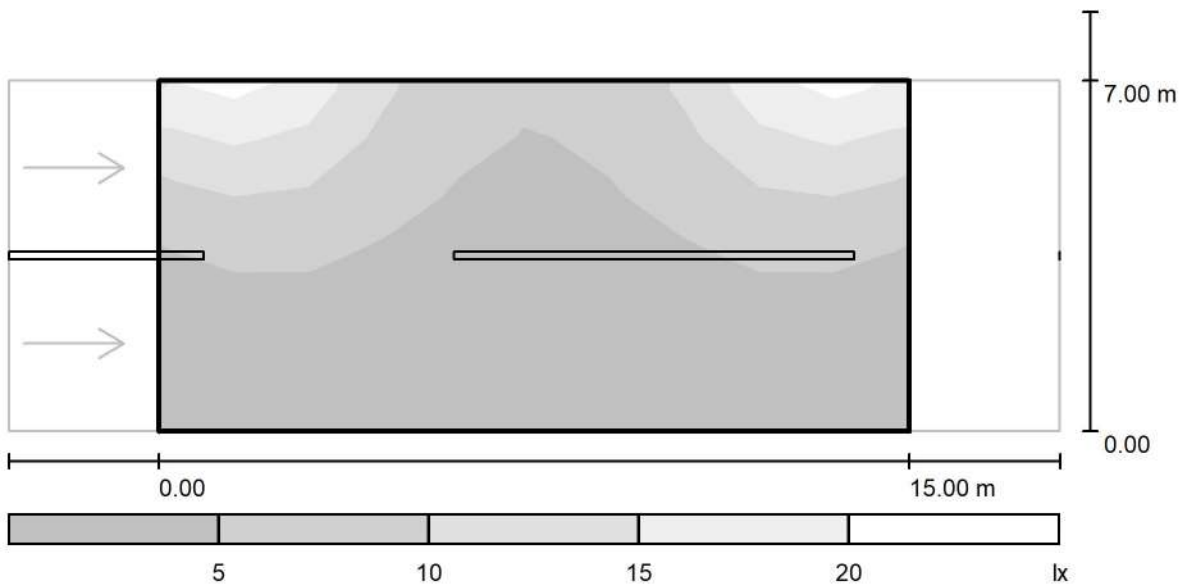


Valores en Lux, Escala 1 : 151

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.73	1.25	20	0.218	0.062

Calle Peatonal / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gama de grises (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 151

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.73	1.25	20	0.218	0.062



Escala 1:151

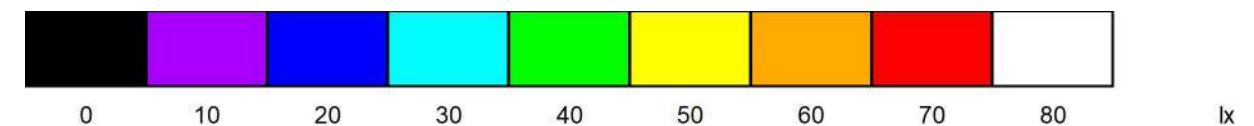
1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 15.000 m, Anchura: 7.000 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4a

Valores reales según cálculo:
Valores de consigna según clase:
Cumplido/No cumplido:

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

L_m [cd/m ²]	U0	U1	TI [%]	SR
0.78	0.47	0.68	7	1.12
≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.50
✓	✓	✓	✓	✓

Calle Peatonal / Rendering (procesado) de colores falsos





ANEJO Nº20

SECCIONES DE FIRME

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. USO DE LAS SUPERFICIES TERRESTRES PORTUARIAS
3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CARGAS EN LAS SUPERFICIES PORTUARIAS
 - 3.1. CARGAS DE ALMACENAMIENTO GENERAL
 - 3.2. ÍNDICES DE INTENSIDAD DE USO DE LAS SUPERFICIES PORTUARIAS
 - 3.3. CARGAS DE CÁLCULO SEGÚN EL USO DE LA SUPERFICIE PORTUARIA
 - 3.4. INTENSIDAD DE USO SEGÚN EL USO DE LAS SUPERFICIES PORTUARIAS
4. CATEGORÍA DE TRÁFICO
5. RELLENOS Y EXPLANADAS
 - 5.1. RELLENO
 - 5.2. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA
6. DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES POR LA RECOMENDACIÓN DE OBRAS MARÍTIMAS 4.1-94
7. DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES POR LA NORMA 6.1-IC DE "SECCIONES DE FIRME"
8. DIMENSIONAMIENTO DEL RESTO DE FIRMES





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es el diseño y cálculo de los firmes a emplear en el área de actuación, tanto en la explanada como en el muelle proyectado. Para ello se aplicarán las recomendaciones de la ROM 4.1-94 "Proyecto y Construcción de Pavimentos Portuarios" y, en los casos en los que la norma anterior lo indique, la Instrucción 6.1 y 6.2 IC de secciones de firme.

2. USO DE LAS SUPERFICIES TERRESTRES PORTUARIAS

Como se ha indicado, según la R.O.M 4.1-94 "Proyecto y Construcción de pavimentos portuarios", el proyecto de los firmes y pavimentos portuarios requiere una clasificación de las superficies atendiendo, en primer lugar, al uso que se vaya a hacer de las mismas y, a continuación, en función del tipo de actividad que se

vaya a realizar en ellas.

En nuestro caso, el uso del muelle será "Deportivo o de Recreo", ya que se trata de una zona cuyo propósito consiste en aumentar los espacios lúdicos disponibles en esta parte de la ciudad, sin olvidar el resto de servicios, que en nuestro caso no modificarán dicha clasificación. Una vez clasificada nuestra zona de operación, debemos tener claro que uso se le va a dar a cada superficie. En nuestro caso tenemos varios usos definidos principalmente en: Aparcamientos, Explanadas y Calzadas.

Cabe mencionar que tanto las Zonas Verdes como las Aceras seguirán el dimensionamiento presente en la zona a cargo de la Autoridad Portuaria y sobre la cual no existe necesidad de modificación.

En el margen izquierdo de esta página se muestra la Tabla 2.1. de la normativa mencionada, la cual establece la clasificación de zonas según el uso de la superficie portuaria.

Desarrollamos ahora las superficies con sus características una vez que ya las hemos clasificado según la norma:

a) Aparcamientos:

Dentro de la Fase Nº1 de nuestro proyecto existen dos zonas de aparcamiento. La primera y más amplia, diseñada para tal propósito y recogida en el Estudio de Alternativas como Aparcamiento Secundario de la Alternativa Nº2. La segunda, simplemente dota de acceso y servicio de aparcamiento a la zona comprendida entre los Edificios Históricos, también denominados anteriormente Edificios Curuxeiras.

Para el diseño de estas zonas elegiremos pavimento de adoquín como medida propuesta en el estudio de Impacto Ambiental, más específicamente en el Estudio de Impacto Visual con el fin de reducir este último impacto mencionado debido a que estas superficies ocupan un alto porcentaje dentro de la Fase 1.

Serán clasificadas dentro del subgrupo de Estacionamiento en el grupo de Zonas complementarias.

b) Explanadas:

Continuando con la justificación aportada en el apartado anterior, y debido a que se trata de la tipología de firme que más superficie está destinada a ocupar, será compuesta por pavimento adoquinado.

TABLA 2.1. USOS DE LAS SUPERFICIES TERRESTRES PORTUARIAS		
USOS	ZONAS	SITUACIONES
COMERCIAL Graneles líquidos Graneles sólidos ordinarios Graneles sólidos pesados Mercancía general convencional Mercancía general pesada Mercancía general unificada • Contenedores • Semirremolques y ro-ro Otros tráficoes	OPERACIÓN	Por rodadura
		Por elevación
		Por rodadura y elevación
		Por sistemas continuos
	ALMACENAMIENTO	Depósito
		Circulación de equipos de movilidad no restringida
		Circulación de equipos de movilidad restringida
	VÍAS DE COMUNICACIÓN	Vías de maniobra
		Viales de acceso
	COMPLEMENTARIAS	Circulación
Estacionamiento		
INDUSTRIAL	Análogo a uso comercial para mercancía general pesada	
MILITAR	Análogo a uso comercial para mercancía general convencional y cargas Ro-Ro	
PESQUERO	OPERACIÓN	Pesca de bajura
		Pesca de altura
	CLASIFICACIÓN, PREPARACIÓN Y VENTA	Clasificación y preparación
		Depósitos
		Lonjas
	VÍAS DE COMUNICACIÓN	Vías de maniobra
		Viales de acceso
	COMPLEMENTARIAS	Circulación
Estacionamiento		
DEPORTIVO O DE RECREO	OPERACIÓN O VARADA	Grandes embarcaciones
		Pequeñas embarcaciones
	COMPLEMENTARIAS	Circulación
		Estacionamiento





Esta elección tiene además otra motivación, debido a que la Autoridad Portuaria, en sus últimos proyectos realizados sobre suelo portuario, ha utilizado esta misma tipología de pavimento, y cuya continuación ahora podría causar una indudable mejoría en la uniformidad estética.

c) Viales:

Nos encontramos con el vial de la Calle Nº3 y con el Vial de Acceso a Edificios Históricos, los cuales contarán con la misma categoría de tráfico, que a pesar de no ser exactamente preciso, se aproxima debido a la pequeña capacidad de la zona estudiada.

Proyectaremos según lo dispuesto en la ROM 4.1-94 un firme de tipo asfáltico con mezcla bituminosa conformada en caliente y de pequeño espesor, relacionado con la capacidad que soportará. También dentro de lo posible intentaremos que la mezcla sea de tipo drenante, al encontrarnos en una zona con altas precipitaciones.

Serán clasificadas dentro del subgrupo de Circulación en el grupo de Zonas complementarias.

3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CARGAS EN LAS SUPERFICIES PORTUARIAS

Para cada una de las distintas zonas definidas en el apartado anterior se clasifican las cargas actuantes según dos criterios. En primer lugar, se clasifican por el efecto sobre los firmes, estableciendo una carga de cálculo. En segundo lugar, se clasifican según su intensidad de uso en función de las previsiones de explotación de la superficie considerada.

El fin último de este segundo paso del proceso es establecer una categoría de tráfico como parámetro de dimensionamiento como combinación de la clasificación de la carga de cálculo y la intensidad de uso.

3.1. CARGAS DE ALMACENAMIENTO GENERAL

Se considera el máximo peso de las mercancías por unidad de superficie, transitoriamente estacionada en la zona de operación o almacenada en la zona de almacenamiento en las condiciones previstas.

A falta de criterios específicos de proyecto y de la explotación, y con objeto de prever futuros cambios en la explotación, así como tener en cuenta el impacto de las cargas, quedando del lado de la seguridad, se van a considerar las cargas

correspondientes a mercancía general pesada. Por lo tanto, las cargas y presiones de contacto (de acuerdo con lo expuesto en la página 43 de la ROM 4.1-94, Parte III) a considerar serán las siguientes:

3.2. ÍNDICES DE INTENSIDAD DE USO DE LAS SUPERFICIES PORTUARIAS

La intensidad de uso es, junto con las cargas aplicadas, el dato fundamental para definir la categoría del tráfico en una superficie portuaria. La intensidad de uso da idea por una parte del número de veces que durante la vida útil se aplican unas determinadas cargas en una superficie; pero sobre todo representa la mayor o menor importancia de esa superficie en relación con la explotación portuaria y, por tanto, la mayor o menor incidencia en esta explotación de los deterioros que se pudieran producir en un firme.

Para nuestro Proyecto:

-Circulación (3.2.5.2) y que nos enlaza con el apartado 3.2.1.8 (y este a su vez con el 3.2.1.7), que expone:

"De manera análoga, pero no idéntica, a como se considera en la Instrucción 6.1 y 2 IC de secciones de firme se tendrá en cuenta la intensidad media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto en el año medio de la vida útil (en la citada Instrucción se hace referencia en cambio al año de la puesta en servicio)".

-Estacionamiento (3.2.5.3) y que nos enlaza con el apartado 3.2.1.9, que expone:

"Se considerará el número total de plazas de estacionamiento disponibles en la zona".

3.3. CARGAS DE CÁLCULO SEGÚN EL USO DE LA SUPERFICIE PORTUARIA

Las cargas que se tienen en cuenta serán, expuestas en la página 59 de la ROM 4.1-94:

-Cargas en zonas complementarias. Circulación.

-Cargas en zonas complementarias. Estacionamiento.

Dentro del subapartado que nos indica el proceder ante las cargas de cálculo en los diferentes firmes nos encontramos con:



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

-Circulación (3.3.5.2) y que nos enlaza con el apartado 3.3.1.8 (y este a su vez con el 3.3.1.7), que expone:

"La carga de cálculo es la correspondiente al vehículo pesado de carretera con el sentido dado en la Instrucción 6.1 y 2 IC de secciones de firme (véase la definición de vehículo pesado en el apartado 1.3): semiejes con ruedas gemelas con cargas de 65 kN y presiones no superiores en general a 0,9 MPa. Tal como se determina la categoría de tráfico en la citada Instrucción (según intensidades medias diarias de vehículos pesados) no procede en este caso la clasificación de la carga de cálculo".

-Estacionamiento (3.3.5.3) y que nos enlaza con el apartado 3.3.1.9, que expone:

"Se considerará el destino de las plazas de estacionamiento disponibles:

BAJA: Estacionamiento exclusivo de vehículos ligeros.

MEDIA: Estacionamiento de vehículos pesados y ligeros.

ALTA: Estacionamiento exclusivo de vehículos pesados"

En nuestro caso únicamente consideramos estacionamiento de vehículos ligeros.

3.4. INTENSIDAD DE USO SEGÚN EL USO DE LAS SUPERFICIES PORTUARIAS

En este apartado se analizan y clasifican los índices de explotación portuaria representativos de la intensidad de uso para que el proyectista pueda determinar en cada caso la combinación carga de cálculo-intensidad de uso según la superficie de que se trate y así poder definir la categoría de tráfico correspondiente.

Las intensidades de uso se clasifican como reducidas, medias o elevadas según los valores de los índices definidos en el apartado 3.2 (referidos en todos los casos al año medio de la vida útil). Se ha pretendido, sin embargo, que la intensidad media cubra la mayor parte de las situaciones que se pueden dar en un puerto.

Para nuestro Proyecto:

-Circulación (3.4.5.2) y que nos enlaza con el apartado 3.4.1.8 (y este a su vez con el 3.4.1.7), que expone:

"La clasificación de las intensidades medias diarias de vehículos pesados es la establecida en la

Instrucción 6.1 y 2 IC de secciones de firme, con la salvedad de que donde en ella se hace

referencia al año de la puesta en servicio aquí hay que referirse al año medio de la vida útil."

-Estacionamiento (3.4.5.3) y que nos enlaza con el apartado 3.4.1.9, que expone:

"REDUCIDA: Menos de 10 plazas totales de estacionamiento.

MEDIA: Entre 10 y 100 plazas totales de estacionamiento.

ELEVADA: Más de 100 plazas totales de estacionamiento"

En nuestro caso la Intensidad de Uso será catalogada como "elevada".

4. CATEGORÍA DE TRÁFICO

Se definen cuatro categorías de tráfico según la carga de cálculo y la intensidad de uso de la superficie considerada:

- Tráfico muy pesado: A. - Tráfico pesado: B. - Tráfico medio: C. - Tráfico ligero: D.

Estas categorías de tráfico son válidas para todas las superficies, excepto para los viales de acceso y las zonas complementarias de circulación en las que las categorías de tráfico a considerar son las definidas en la Instrucción 6.1 y 2 IC.

En la Tabla 3.3 de la ROM 4.1-94 se recogen las categorías de tráfico como combinación de carga de cálculo e intensidad de uso de la superficie. Se tomará siempre en cada caso la categoría mayor entre todas las que resulten de los análisis que se lleven a cabo para una misma superficie.

Puesto que nos encontramos en una situación con Carga de Cálculo "ligera" e Intensidad de Uso "elevada", la categoría de tráfico en la que nos encontramos es "CATEGORÍA C".

Esta categoría nos servirá para diseñar la sección de firme correspondiente a las Zonas Complementarias de Estacionamiento, ya que como bien indica la misma tabla, esta clasificación no es válida para Zonas Complementarias de Circulación o Viales de Acceso, que en la práctica viene a ser lo mismo.

Por tanto, para el diseño de la sección de firme de las Zonas Complementarias de Circulación, recurriremos directamente a la Norma 6.1-IC de la Instrucción de Carreteras.

5. RELLENOS Y EXPLANADAS

El objetivo fundamental de este apartado es el de caracterizar la calidad de la superficie sobre la que se apoya el firme que se está dimensionando. En pavimentación portuaria se distingue entre el fondo, el relleno y la coronación. La explanada es la superficie sobre la que se coloca el firme y cuando se alude a la categoría de la explanada se está haciendo referencia a la capacidad de soporte de todo el conjunto bajo dicha superficie.





5.1. RELLENO

Debido a la naturaleza de nuestro Proyecto, nos encontramos en la situación en la que no tenemos la necesidad de realizar ningún movimiento de tierras. Sin embargo, esto no quiere decir que no tengamos que realizar ningún aporte de material, ya que, para la ejecución de los distintos pavimentos portuarios, necesitaremos colocar una base que disipe las cargas soportadas por las capas superiores elegidas.

En los puntos donde no existe ningún tipo de aportación de material, y siguiendo la normativa de Carreteras 6.1-IC, nuestra explanada sería catalogada como E1, gracias a la información aportada por los sondeos geotécnicos facilitados por la Autoridad Portuaria de Ferrol- San Cibrao.

Y debido a que estos aportes no modificarán la estructura de la Explanada, sino que son parte estructural del firme y que apoya a su vez sobre la explanada existente, esta clasificación, a priori, no variará respecto a la realizada anteriormente.

Durante la preparación del terreno se llevará a cabo el Desbroce y Limpieza sobre los puntos donde exista la necesidad de reemplazar por completo el pavimento portuario, dejando la solera de suelo adecuado a la altura necesaria para que una vez instalado los firmes nuevos la cota total no varíe de forma apreciable. Con esto intentamos no modificar la creación de pendientes, que actualmente ya respeta los valores establecidos por la ROM 4.1-94.

Una vez dicho esto, es importante mencionar que una vez realizado el desbroce del terreno, se realizará un relleno a cielo abierto con zahorra natural y compactación al 95% del Próctor Modificado con compactador tándem autopropulsado, en tongadas de máximo 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes de apoyo de la cimentación.

5.2. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

La explanada se define como la superficie de coronación del relleno sobre la que se apoya directamente el firme. El espesor de esta coronación ha de ser como mínimo de 1 metro (diferencia entre la cota de explanada y la del relleno antes de empezar la extensión de la coronación).

La calidad de la explanada, en cuanto a su capacidad de soporte, depende en gran medida de los materiales empleados en la capa de coronación y del grado de compactación obtenido en su puesta en obra, aunque también del grado de consolidación y homogeneidad conseguidos en el relleno.

Según el Anejo Nº11 correspondiente al Estudio Geotécnico, nos encontramos con los siguientes materiales conformando la explanada:

- Suelo Adecuado: 1 metro de espesor, aproximadamente, sobre suelo tolerable utilizado en rellenos anteriores. En los sondeos citados, aparecen los valores del Suelo Tolerable que ha sido reemplazado progresivamente por este suelo Adecuado en las últimas obras de pavimentación de la Autoridad Portuaria.

Debido a la continuidad de rellenos de material adecuado sobre anteriores rellenos de material tolerable, y a la acción de las cargas portuarias sobre la explanada, podemos considerar que la explanada de suelo adecuado se encuentra en unas condiciones de compactación óptimas. Atendiendo a la clasificación que debemos elegir en el punto 4.3.4. de la ROM de "Proyecto y Construcción de Pavimentos Portuarios", nos decantamos por clasificar la Explanada como "Rellenos Bien Compactados", que en la ROM se clasifican como *"Rellenos buenos consolidados (BC), pero sometidos a alguno de los tratamientos de consolidación"*.

Para definir la categoría de la explanada como cimiento de un firme se deben tener en cuenta diversos aspectos:

- La naturaleza del relleno y su grado de consolidación.
- Categorías de relleno.
- Homogeneidad del relleno.
- Los materiales empleados en la coronación.

Para definir la categoría de la explanada, es necesario determinar previamente la del relleno. En este caso el relleno se clasifica como se ha dicho anteriormente como Buenos Consolidados (BC).

Por otro lado, la combinación de los diferentes tipos de rellenos y las distintas situaciones de coronación permite clasificar las explanadas portuarias en cuatro categorías:

- Explanada Deficiente: E0 - Explanada Aceptable: E1 - Explanada Buena: E2 - Explanada muy buena: E3

La categoría de la explanada se determina a partir de la tabla 4.2 de la ROM 4.1-94:



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

La combinación del tipo de relleno y la coronación definidas permite clasificar la explanada como E1 ("Explanada Aceptable").

TABLA 4.2. CATEGORÍAS DE EXPLANADAS						
CORONACIÓN	(*) MNC	(*) RNC	(*) BNC	MC	RC	BC
Suelos adecuados	E0	E0	E0	E1	E1	E1
Suelos seleccionados	E1	E1	E1	E1	E2	E2
Todo uno de cantera	E1	E1	E1	E2	E2	E3
Suelos seleccionados con CBR > 20	E1	E1	E2	E2	E3	E3
NOTA: (*) En estos casos se construirán firmes provisionales.						

La clasificación definitiva de la explanada debe hacerse en función de los resultados de ensayos de carga con placa. La tabla 4.3. de la ROM 4.1-94 recoge los valores mínimos exigidos del módulo de compresibilidad E2 obtenido en el segundo ciclo de carga de dicho ensayo, así como los valores máximos de la relación E2/E1, siendo E1 el módulo de compresibilidad obtenido en el primer ciclo de carga. Si no se alcanzase el módulo de compresibilidad mínimo indicado para la categoría de explanada preestablecida (E1), se procedería a realizar las operaciones pertinentes para alcanzar tal objetivo o se asignaría como categoría de la explanada la correspondiente al módulo realmente obtenido.

6. DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES POR LA RECOMENDACIÓN DE OBRAS MARÍTIMAS 4.1-94

A continuación, y con los datos de categoría de tráfico y clasificación de la explanada anteriormente definidos, se procede a elegir la sección estructural más adecuada para cada caso con la ayuda del catálogo incluido en la ROM empleada durante este anejo.

Antes de comenzar es importante citar ciertos aspectos de la ROM 4.1-94 a tener en cuenta para el Diseño, Prescripciones y posterior Construcción:

-La vida útil de los Pavimentos Portuarios dimensionados con esta norma está entre los 15 y los 25 años. Normalmente se dimensiona para una vida útil de 15 años.

-Los espesores indicados deben considerarse como espesores mínimos en cualquier punto del firme, con lo que los espesores medios habrán de ser algo mayores,

según las tolerancias admisibles en cada caso y la terminación de la capa subyacente.

-La norma en el apartado 6.4.8 nos indica que debido a la categoría de explanada (E1) nos corresponde la ejecución de una capa inferior mínima de 25cm de Zahorra Artificial de base, así como una subbase de otros tantos centímetros de Zahorra Natural.

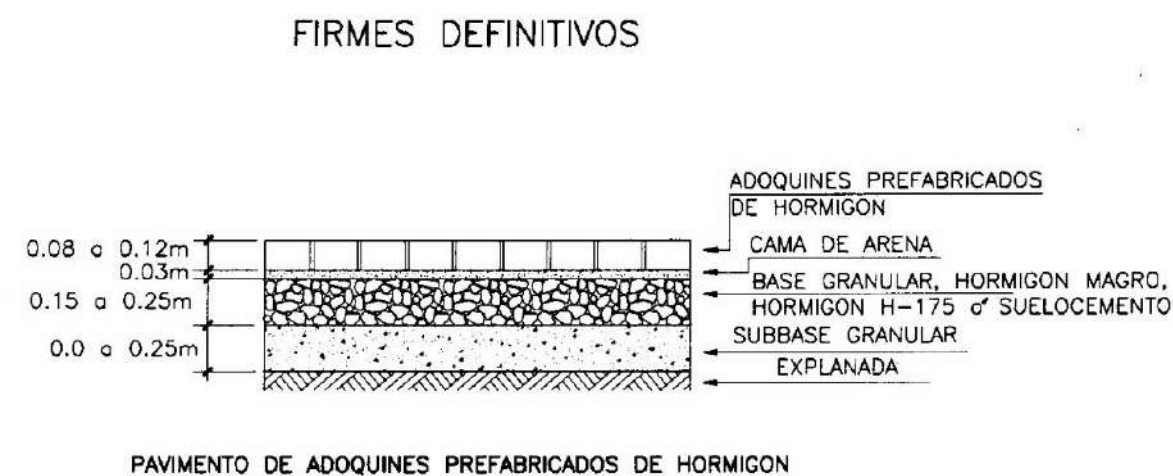
-En la Parte 7 correspondiente a Prescripciones de Proyecto y Construcción, dentro del apartado 7.6.1 nos indica las pendientes definitivas tanto transversales como longitudinales a respetar. Estos valores serán 1% en caso de las pendientes longitudinales y 0.5% en caso de las pendientes transversales. Como ya introdujimos anteriormente, estos valores ya son actualmente respetados en las diferentes zonas que abarca el proyecto, sin embargo, en algunas zonas y producto de la reurbanización llevada a cabo, será necesario definir de nuevo la distribución de pendientes. Para más información, se remite al lector al DOCUMENTO Nº2: Planos.

Así pues, se adoptarán los espesores siguientes para las secciones de firme establecidas por la norma, siguiendo lo indicado en las tablas del "CATÁLOGO DE SECCIONES ESTRUCTURALES NORMALIZADAS" de la ROM 4.1-94:

USO DEPORTIVO

Zonas Complementarias. Estacionamiento

La distribución de capas de firme para Pavimento Adoquinado sigue lo expuesto en la Tabla C.0, que mostramos a continuación:





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Una vez conocida la distribución que ha de seguir la sección, el espesor de las capas de base y el espesor de la cama de nivelación, necesitamos conocer el espesor de los adoquines, lo cual encontramos en la Tabla C.18b en función de la categoría de tráfico (C), que mostramos a continuación:

USO DEPORTIVO		ZONAS COMPLEMENTARIAS. ESTACIONAMIENTO		TABLA C.18 b.
IV: ADOQUINES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ⁽¹⁾				
TRÁFICO A ⁽²⁾ 0,10 m	TRÁFICO B ⁽²⁾ 0,08 m	TRÁFICO C 0,08 m	TRÁFICO D 0,08 m	
V: MEZCLAS BITUMINOSAS				
TRÁFICO A ⁽²⁾⁽³⁾ 0,18 m	TRÁFICO B ⁽²⁾⁽³⁾ 0,15 m	TRÁFICO C ⁽²⁾⁽⁴⁾ 0,12 m	TRÁFICO D ⁽²⁾⁽⁵⁾ 0,08 m	
NOTAS:				
1) En todos los casos los adoquines se apoyan en una capa de nivelación de arena de un espesor tras compactación de 0,03 m.				
2) La capa de base estará constituida par una capa de alguna de las siguientes unidades de obra: hormigón magro (0,15 m), hormigón H-175 (0,15 m) o suelocemento (0,20 m), incluso en el caso de explanada E3.				
3) El proyectista considerará la eventual sustitución de los 0,04 m superiores por un pavimento percolado del mismo espesor.				
4) Mezclas bituminosas en caliente extendidas en dos capas, siendo 0,06 m el espesor de la capa superior.				
5) Mezclas bituminosas abiertas en frío extendidas en dos capas de 0,04 m cada una, y con un sellado posterior de lechada bituminosa.				

Finalmente tenemos:

-25 cm de subbase granular -25 cm de base granular -3 cm de capa de nivelación de arena compacta – Pavimento de Adoquines Prefabricados de Hormigón de 8 cm de espesor.

Esta es la estructura de firme mínima que la ROM nos exige para Zonas Complementarias de Estacionamiento.

Para dimensionar el Pavimento relativa a las Zonas Complementarias de Circulación, la norma nos remite a lo establecido en la norma 6.1-IC de Secciones de Firme.

7. DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES POR LA NORMA 6.1-IC DE "SECCIONES DE FIRME"

Para dimensionar el firme asfáltico relativo a las zonas de circulación de la Fase Nº1 de Proyecto elegida para la ejecución, tenemos que utilizar la norma 6.1-IC de Secciones de Firme.

Para definir la sección correspondiente, necesitaremos predefinir ciertos valores. Estos son:

- La IMD contemplada será igual al número de plazas disponibles en el conjunto de fases correspondientes a la Alternativa Nº2, para no tener que redimensionar el firme una vez se inicien las futuras ampliaciones. IMD= 432
- Porcentaje de pesados igual al porcentaje total de la Alternativa 2, para estar cubiertos ante las futuras ampliaciones. Este porcentaje es igual al 0.03715%.
- Porcentaje de pesados en carril de proyecto, estando en una calzada única de doble sentido, este porcentaje es 0.5%
- Explanada tipo E1

Con estos datos sacamos la categoría de Tráfico Pesado, que, junto con la categoría de explanada, nos da las secciones de firme disponibles para nuestro caso. Siendo así:

- Categoría de Tráfico pesado= T42
- Sección de Firme escogida: 4211

La capa bituminosa de 5 cm de espesor finalmente empleada será: AC 16 SURF S

8. DIMENSIONAMIENTO DEL RESTO DE FIRMES

En este apartado vamos a definir el resto de secciones de firme existentes en nuestro proyecto de urbanización del Puerto Interior de Ferrol. Estas zonas son totalmente peatonales y abiertas a los visitantes.

Llegados a este punto, nos encontramos con dos secciones que todavía no han sido definidas. Esto se debe a la existencia en las inmediaciones de la fase escogida y fuera de nuestro ámbito (pero dentro del Puerto) a zonas con las mismas características que las que vamos a definir y que ya han sido rehabilitadas. Por tanto, y como recomendación de la Autoridad Portuaria, seguiremos con el mismo diseño por motivos de uniformidad estética.

ACERAS

Aceras Proyectadas

Tendrán un diseño continuista con respecto a lo establecido por la Autoridad Portuaria en los puntos con iguales características. Esta sección de firme estará compuesta por las siguientes capas y sus correspondientes espesores, en orden ascendente:

- Subbase de zahorra artificial, con un espesor de 25 centímetros





- Base de Hormigón para Firmes (HF-4.0) en masa, con un espesor de 20 centímetros
- Baldosa Hidráulica de Hormigón, con forma rectangular en pastillas y dimensiones de 20x20x2.5 centímetros.

Aceras Reparadas

Las aceras que ya están situadas en los emplazamientos que hemos diseñado, únicamente serán objeto de reemplazo de la Baldosa Hidráulica de Hormigón, con forma rectangular en pastillas y dimensiones de 20x20x2.5 centímetros.

Estas zonas y todas las demás estarán debidamente indicadas en el DOCUMENTO Nº2: Planos.



ANEJO Nº21

SEÑALIZACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL
 - 2.1. SITUACIÓN DE LAS SEÑALES
 - 2.2. RETRORREFLECTANCIA
 - 2.3. SEÑALES
3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
 - 3.1. MATERIALES
 - 3.2. MARCAS VIALES
 - 3.3. FLECHAS
 - 3.4. INSCRIPCIONES





1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se describe la señalización empleada en el trazado, la señalización será tanto vertical como horizontal, con la finalidad de garantizar una circulación segura de los distintos usuarios de la vía.

La señalización se ajustará a la normativa vigente, clara y concisa, de forma que sea de fácil comprensión para los potenciales usuarios de la red que pueden no conocer el significado de las señales del Reglamento General de Circulación.

Los documentos que se han tenido en cuenta para redactar el presente anejo son:

- Norma 8.1 - IC. Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras. (Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo).
- Norma 8.2 -IC. Marcas viales. (Orden de 16 de julio de 1987).
- Artículos 700 y 701 del PG-3.
- Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento de carril bici (DGT)
- Normas y Señales Reguladoras de la Circulación de la DGT.

2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La señalización vertical consiste en unos paneles colocados sobre soportes situados generalmente en los laterales de la calzada o carril bici. Este tipo de señales se colocará de forma que sea fácilmente visible, pero evitando que sea un obstáculo para los ciclistas, peatones y vehículos motorizados.

La disposición de las señales verticales puede consultarse en los planos de señalización del Documento Nº2 - Planos.

2.1. SITUACIÓN DE LAS SEÑALES

▪ Altura

Se entiende por altura la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada situado en correspondencia.

Se situarán a 2,2 metros de altura las señales de peligro, preceptivas, informativas, flechas, etc. incluidas en las normas de Dirección de Carreteras, situadas en el vial principal. Las señales de destino en las intersecciones deberán dejar una altura libre comprendida entre 0,90 y 1,20 metros.

▪ Situación Lateral de las Señales

Por separación de la señal, respecto al borde del arcén, se entiende la distancia que separa el plano vertical tangente al borde de la señal más cercana a la calzada, del plano vertical que contiene el borde del arcén situado en el mismo plano vertical de la señal.

Dicha separación será como mínimo de 0,50 m, y como máximo de 2,00 m. Generalmente dicha separación será de 0,75 m. Siempre que sea posible se mantendrá dicha separación a lo largo de todo el trazado.

▪ Cimentación

Las cimentaciones necesarias para los postes tienen las siguientes dimensiones: 0,50 x 0,40 x 0,40 y 0,60 x 0,40 x 0,40 m. Largo, ancho y alto respectivamente. El hormigón empleado en las cimentaciones será como mínimo de 15 MPa de resistencia característica.

▪ Elementos de Sustentación

Los elementos de sustentación estarán galvanizados con el objetivo de proteger la superficie del metal.

2.2. RETRORREFLECTANCIA

Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro.

Se dotará de características reflectantes todos los carteles y señales empleados. Actualmente existen tres clases de retrorreflexión, independientemente de la naturaleza microesférica o microprismática de los materiales: Clase RA1, Clase RA2 y Clase RA3. En nuestro caso se dispondrá la clase RA2. Las especificaciones de este material retrorreflectante se encuentra (PG-3) en el artículo 701 del PG-3.



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

2.3. SEÑALES



P-20
PEATONES
Peligro por la proximidad de un lugar frecuentado por peatones.



P-22
CICLISTAS
Peligro por la proximidad de un paso para ciclistas o de un lugar donde frecuentemente los ciclistas salen a la vía o la cruzan.



P-23
PASO DE ANIMALES DOMÉSTICOS
Peligro por la proximidad de un lugar donde frecuentemente la vía puede ser atravesada por animales domésticos.



R-1
CEDA EL PASO
Obligación para todo conductor de ceder el paso en la próxima intersección a los vehículos que circulen por la vía a la que se aproxime o al carril al que pretende incorporarse.



R-2
DETENCIÓN OBLIGATORIA
Obligación para todo conductor de detener su vehículo ante la próxima línea de detención o, si no existe, inmediatamente antes de la intersección, y ceder el paso en ella a los vehículos que circulen por la vía a la que se aproxime.

Si, por circunstancias excepcionales, desde el lugar donde se ha efectuado la detención no existe visibilidad suficiente, el conductor deberá detenerse de nuevo en el lugar desde donde tenga visibilidad, sin poner en peligro a ningún usuario de la vía.



R-102
ENTRADA PROHIBIDA A VEHÍCULOS DE MOTOR
Prohibición de acceso a vehículos de motor.



S-108
AGUA
Indica la situación de una fuente con agua.



S-114
MERENDERO
Indica el lugar que puede utilizarse para el consumo de comidas o bebidas.

3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Las marcas viales se dividen en longitudinales, transversales y otros signos puntuales como flechas, símbolos, etc. Las marcas viales suponen una indicación directa de los límites de los carriles, identificando contornos y resaltando el proceso de incorporación, salida o cruce de un tramo. La información que suministran es directa y puede ser complementada por la señalización vertical.

La norma 8.2 - IC clasifica las marcas viales en los siguientes grupos:

- Longitudinales discontinuas.
- Longitudinales continuas.
- Longitudinales continuas adosadas a discontinuas.
- Transversales.
- Flechas.
- Inscripciones.
- Otras marcas.

3.1. MATERIALES

Las características de los materiales utilizados en las marcas viales de color blanco permanentes y en las de color amarillo de uso temporal serán las especificadas en el artículo 700 "Marcas Viales" del PG-3. Hay que prestar gran atención a la calidad de las pinturas en toda época del año. Las termoplásticas por ejemplo, cuando están húmedas vuelven muy deslizantes el pavimento.

Las marcas viales serán en general de color blanco. Este color corresponderá a la referencia B -118 de la norma UNE 48 103. Las marcas de color blanco serán I





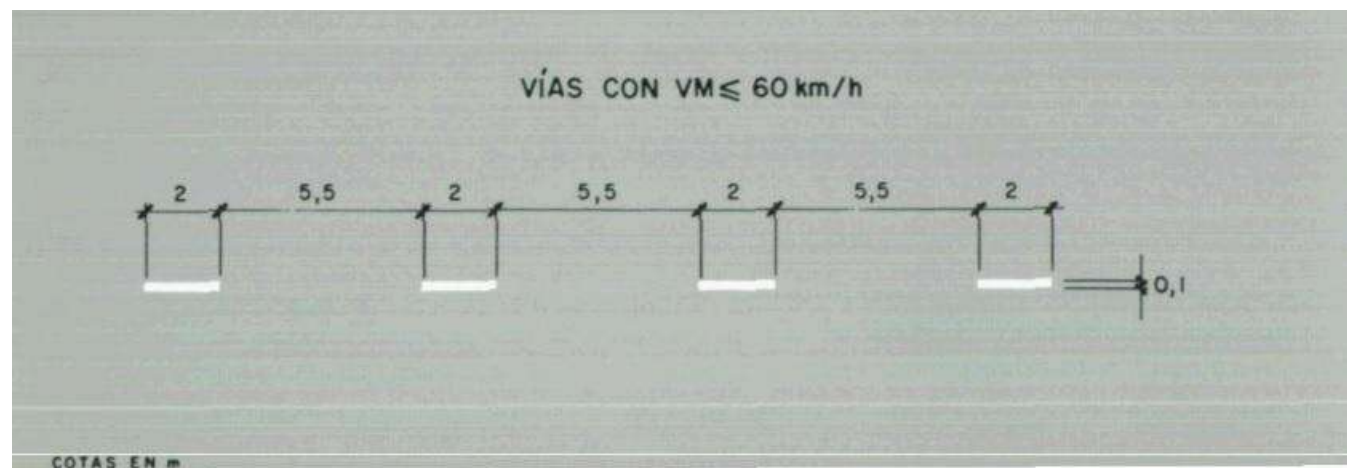
PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

general reflectantes. Podrán exceptuarse de serlo las aplicadas en vías iluminadas o urbanas.

3.2. MARCAS VIALES

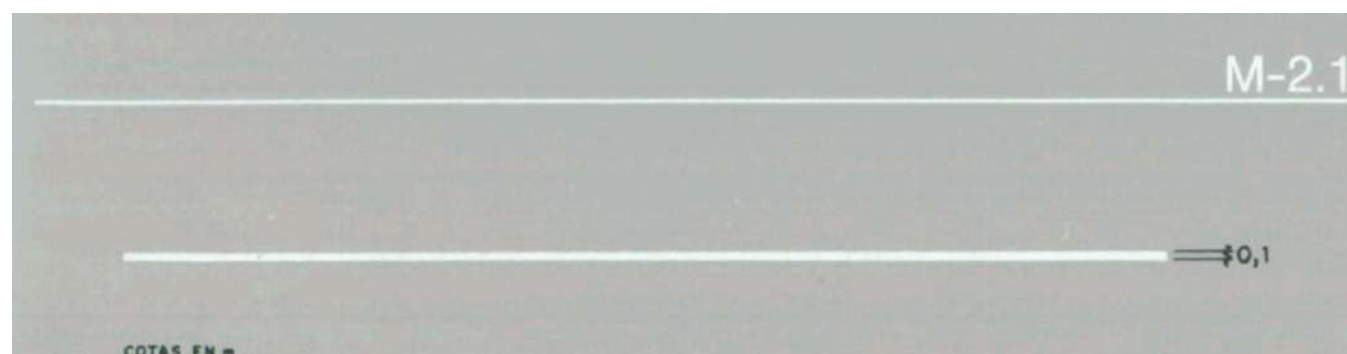
▪ Longitudinales Discontinuas

Separación de sentidos en calzada de dos carriles y doble sentido de circulación con posibilidad de adelantamiento. Será la que se use por defecto en la mayoría del trazado. Por ser $VM < 60$ Km/h se usarán las marcas M-1.3, con trazos de 2,00 m de longitud por 0,10 metros de ancho separadas 5,5 metros entre extremos.



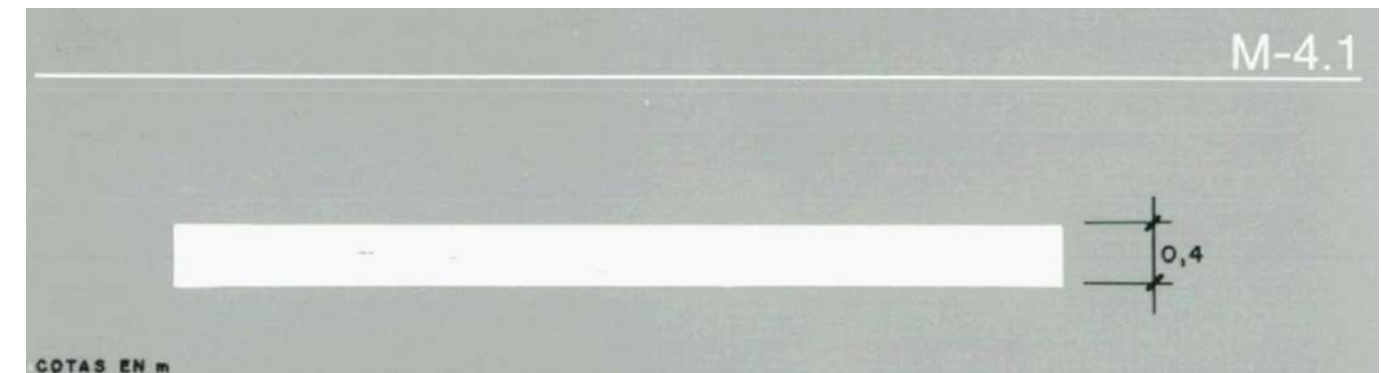
▪ Longitudinales Continuas

Fijación de la línea que ningún vehículo debe rebasar, se empleará en los bordes de calzada y en zonas puntuales que así lo requieran. Se empleará la marca M-2.1, con 0.10 m de ancho. Se aplicará la recomendación de que una marca longitudinal continua tenga al menos 20 m de longitud.



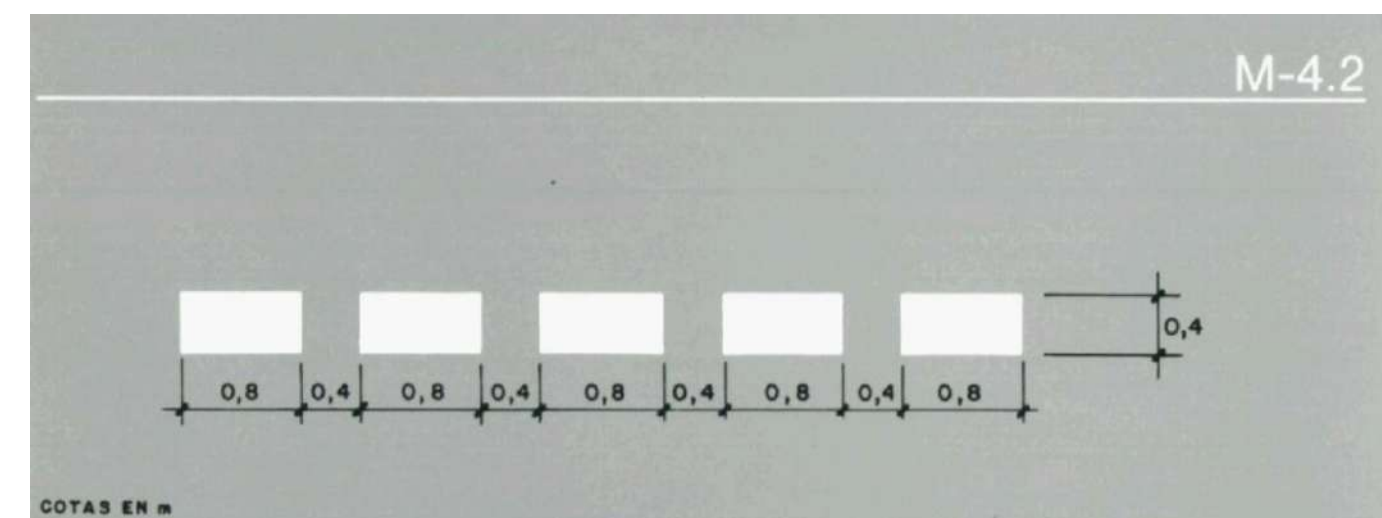
▪ Marcas Transversales Continuas

Una línea continua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles indica la prohibición de franquearla para todo vehículo en cumplimiento de la obligación impuesta por una señal de detención obligatoria, una marca vial de STOP, una señal de prohibición de pasar sin detenerse, un paso de peatones, etc. Se empleará la marca M-4.1, con una longitud correspondiente a la del carril a que se refiere la obligación de detenerse, junto un ancho de 0,40 m.



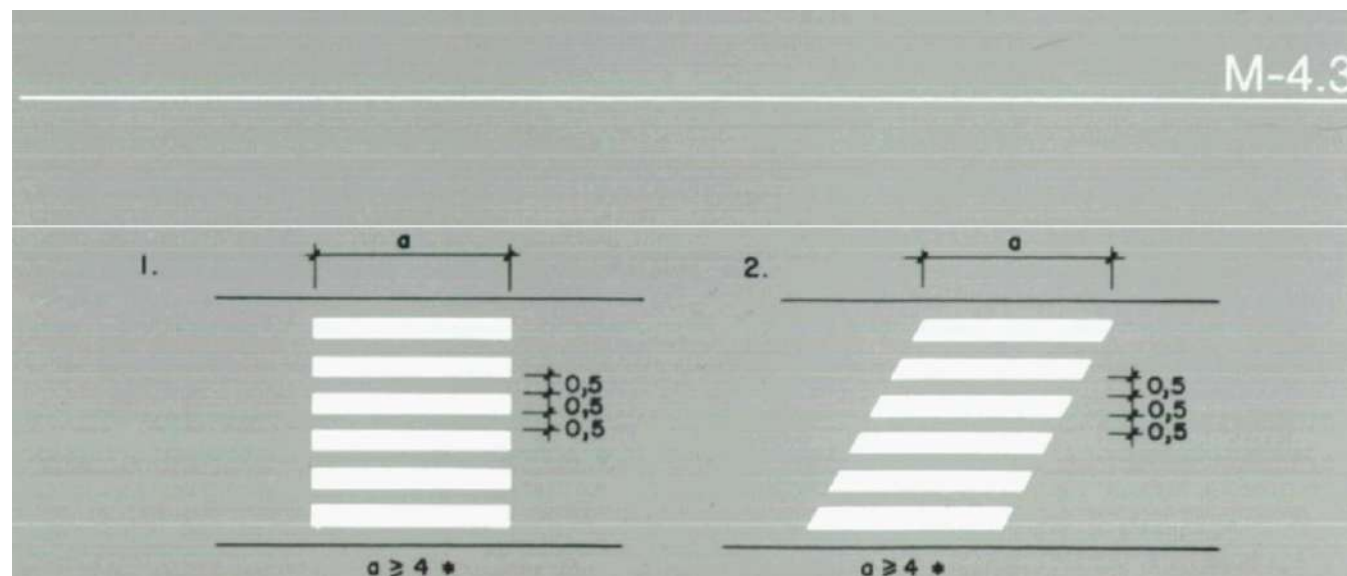
▪ Marcas Transversales Discontinuas

Una línea discontinua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles indica que, salvo en circunstancias anormales que reduzcan la visibilidad, ningún vehículo debe franquearla, cuando tenga que ceder el paso en cumplimiento de la obligación impuesta por una señal o marca de ceda el paso o cuando no haya ninguna señal de prioridad, por la aplicación de las normas que rigen ésta. Se empleará la marca M-4.2, con una longitud total correspondiente a la del carril a que se refiere la obligación de detenerse, tramos de 0,80 m., junto un ancho de 0,40 m.



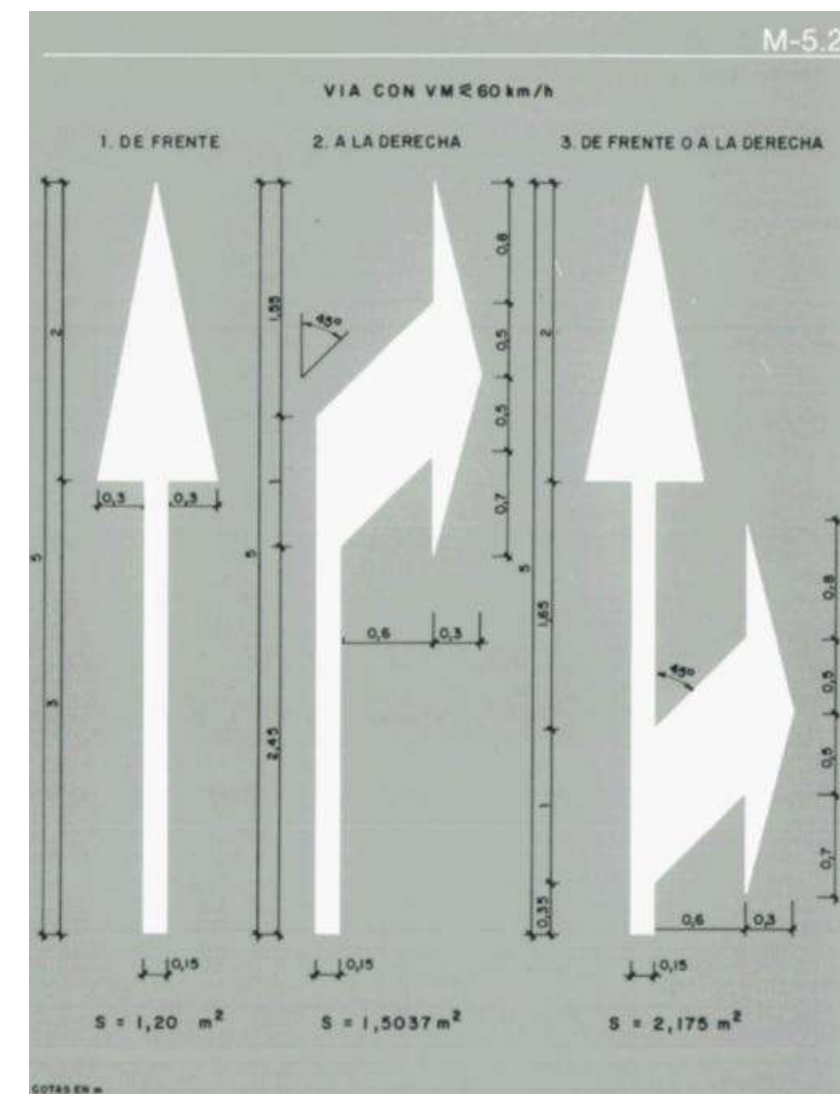
▪ Pasos para Peatones y Ciclistas

Las dimensiones de los pasos de peatones se exponen en los planos correspondientes. En cuanto a las líneas empleadas, son las-4.3, para el paso de peatones, con un ancho de banda de 0,50 m. no se recomiendan longitudes menores a 4,00 metros para los peatones y 3,50 metros para ciclistas.



3.3. FLECHAS

Se emplearán en las zonas de aparcamiento para indicar el sentido de circulación. Las marcas a utilizar serán las M-5.2 ya que contamos con velocidad inferior a 60 Km/h. Una flecha pintada en una calzada dividida en carriles por marcas longitudinales significa que todo conductor debe seguir con su vehículo o animal el sentido o uno de los sentidos indicados en el carril por el que circula.



3.4. INSCRIPCIONES

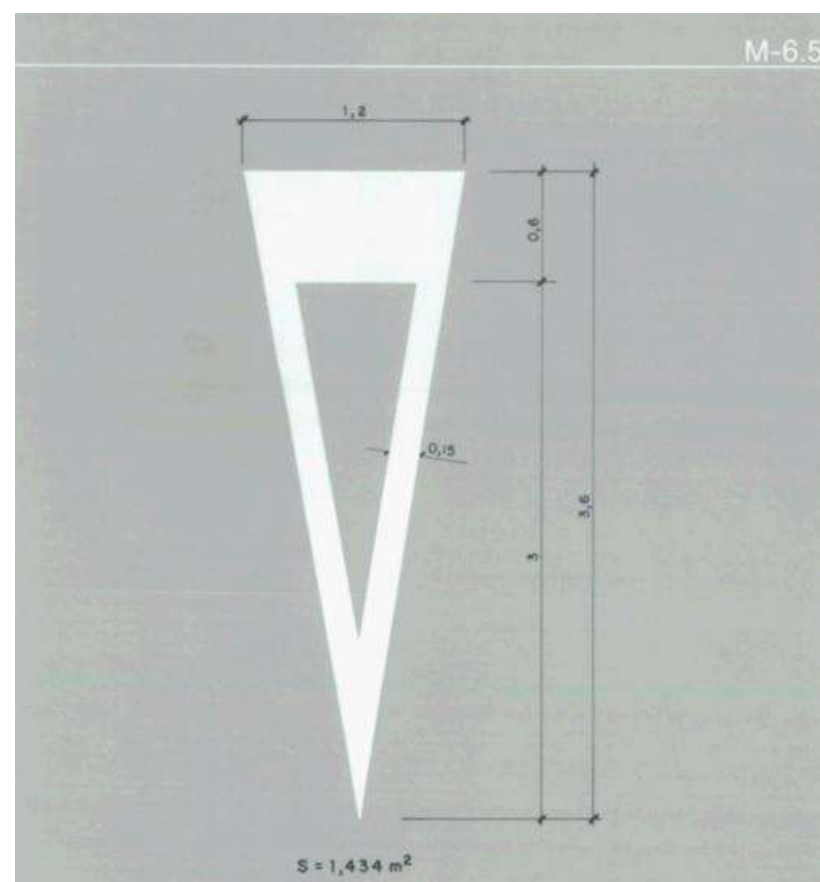
Las inscripciones en el pavimento tienen como objeto proporcionar al conductor una información complementaria, recordándole la obligación de cumplir lo ordenado por una señal vertical o en ciertos casos imponer por sí misma una determinada prescripción. Su longitud será de 1,60 m. ya que es una vía con una velocidad inferior a 60 Km/h. Sus dimensiones se detallan en los planos.



- Señales Horizontales

Pintadas en color blanco, tienen el mismo significado que sus homólogas verticales, afectando únicamente al carril sobre el que estén pintadas. En cualquier caso, según la instrucción, su uso es facultativo.

Para la señal de ceda el paso se utilizará la marca M-6.5 con las dimensiones indicadas, y se situará inmediatamente antes de la línea de detención, a una distancia recomendada de 5,00 m.



- Plazas Reservadas para minusválidos

Además de toda la señalización que figure en la instrucción, se señalarán las plazas reservadas para minusválidos mediante su correspondiente símbolo en el suelo.

- Delimitación de Plazas de Aparcamiento

Delimitan la zona las plazas dentro de las cuales deberán quedar los vehículos al ser estacionados por los conductores. Se delimitan las plazas de cada estacionamiento, distinguiendo aquellas plazas normales de las reservadas para minusválidos u otros servicios. Para estacionamientos en línea se empleará la marca M-7.3.B1. Para los estacionamientos en batería oblicua será la M-7.4.B3.



ANEJO Nº22

JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. JARDINERÍA

2.1. OBJETIVOS A CONSEGUIR

2.2. ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA ELECCIÓN DE LAS ESPECIES

2.3. ZONAS VERDES

2.4. CIERRE NATURAL

3. MOBILIARIO URBANO

3.1. PAPELERAS

3.2. MESAS

3.3. BANCOS

3.4. FUENTES

3.5. VALLADO





1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del anejo es describir la jardinería y el mobiliario urbano proyectado, así como justificar la ubicación de las mismas.

Para la elaboración de este apartado se ha consultado el "Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras" del Ministerio de Fomento.

2. JARDINERÍA

Las actuaciones necesarias para conseguir dotar de vegetación a ciertos puntos del trazado se basarán en técnicas de plantación de especies, general y prioritariamente autóctonas, propias de los ámbitos por donde discurre la vía verde. Con ello se consigue la integración con el entorno y la minimización de las labores de mantenimiento, así como propiciar una mayor supervivencia por su previsible adaptación al medio.

Las plantaciones tendrán dos objetivos prioritarios: la mejora del entorno y la creación de sombra, tanto a lo largo de la traza del camino como en pequeñas áreas de descanso con presencia de mobiliario urbano como bancos o mesas.

2.1. OBJETIVOS A CONSEGUIR

Los objetivos que ha de cumplir la vegetación son los siguientes:

- Integración con el entorno (impacto mínimo)
- Consecución de zonas de sombra
- Cobertura del terreno frente a la erosión
- Apantallamientos (protección contra el viento, ocultación de elementos, etc.)

2.2. ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA ELECCIÓN DE LAS ESPECIES

La elección de las distintas especies a utilizar viene determinada por la idoneidad que presenten según las siguientes consideraciones:

- El hábitat. (temperatura, ambiente, pluviometría, altitud. etc.)
- Espacio que ocupa la especie tanto en la parte aérea (proyección de sombra) como en la parte subterránea (ocupación de suelo por las raíces)
- Características generales de la planta, variación de su aspecto en función de la estación del año, si es de hoja perenne o caduca, meses en que florece, altura que alcanza en la madurez, etc
- Adecuación a los objetivos que se persiguen

2.3. ZONAS VERDES

Tanto en las zonas de descanso, como en los parques, se componen de zonas verdes en las que se instalaran bancos y mesas para hacer merenderos. En el lado de los Edificios Históricos, debido a la inexistencia de un emplazamiento para vehículos, se proyecta un pequeño aparcamiento, en el que se buscará proporcionar la mayor sombra posible mediante la vegetación, así como emplazar un lugar acogedor para los trabajadores y visitantes habituales.

- Fresno Europeo o "*Fraxinus excelsior*"

Árbol de más de entre 10 y 30 metros de altura, de tronco recto, cilíndrico y rugoso, copa oval extendida y poco ramosa, ramas erecto patentes, yemas negruzcas, escamosas, gruesas, ovoideas y aterciopeladas. Hojas caedizas, opuestas, compuestas imparipinnadas, con nueve a trece folíolos sentados, lanceolados, cuneiformes en la base acuminados, de borde aserrado, lampiños en el haz y a veces algo peludos en el envés.





Flores polígamas, desnudas, en panojas cortas, con anteras púrpuro negruzcas. Florece en primavera, antes de que crezcan las hojas. Fruto en sámara oblonga, unilocular y escotada en el ápice. Madura en otoño, diseminado en la primavera siguiente.

Se extiende espontáneamente por toda Europa. En España se encuentra en las vaguadas húmedas de llanura, en el piso montano de la mitad norte. Es un árbol con gran valor ornamental, empleándose en Europa Central en parques y avenidas.

Indiferente en cuanto a la naturaleza del sustrato, aunque prefiere los frescos, ricos y profundos. de temperamento robusto, resistente a grandes fríos Brota de cepa, pero no de raíz Crecimiento relativamente rápido y puede llegar a vivir 150 años

Este árbol se dispondrá tanto en las zonas de descanso inicial como final, proporcionando sombra en las zonas de merendero, bancos o en las cercanías de las pistas deportivas. También hará presencia a lo largo del recorrido en proporcionando sombra en caso de que no existiera, en las pequeñas zonas de descanso.

- Césped Natural

Se dispone una capa de tierra vegetal de 40 cm sobre la que se sembrará césped especial para zonas costeras a razón de 30 g/m², con aspecto silvestre y resistente al pisoteo. La siembra se compone de una mezcla de *Agrostis stolonifera* al 5%, *Cynodon dactylon* al 20%, *Festuca ovina duriuscula* al 25%, *Poa pratense* al 30% y Ray-grass al 20%.

2.4. CIERRE NATURAL

Será emplazado en el borde exterior del Aparcamiento como medida ambiental para reducir el impacto visual. Se extiende desde el final del Edificio de Capitanía Marítima y su función es la de tapar la visibilidad desde el exterior hacia esta zona.

El elemento considerado para tal propósito será finalmente la tuya, colocando en total un número de especies de entre 3-4 por metro lineal.

- Tuya o "Thuja"

Son árboles que crecen de 3m hasta los 18m de alto, con una corteza pardo rojiza de textura fibrosa. Las ramas son planas, con las ramillas laterales en un solo plano.

Las hojas son escuamiformes, de 1-10 mm de largo, excepto en las jóvenes plántulas en su primer año, que tienen hojas aciculares. Están dispuestas en pares decusadas alternadas en cuatro filas a lo largo de las ramillas. Los estróbilos masculinos son pequeños, no conspicuos, y se encuentran en las puntas de las ramillas. Los conos femeninos comienzan de manera semejante no conspicuos, pero crecen hasta 1-2 cm de largo y maduran cuando tienen 6-8 meses de edad; tienen 6-12 escamas que se superponen, delgadas, coriáceas, con 1-2 pequeñas semillas en cada escama con un par de alas laterales estrechas.



La madera de la tuya es liviana, suave y muy aromática.

Las especies de Thuja se usan como plantas alimenticias por las larvas de algunas especies de lepidópteros incluyendo *Epirrita autumnata*, *Ectropis crepuscularia* y *Eupithecia pusillata*.



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Las tuyas se cultivan ampliamente como árboles ornamentales, y son usadas ampliamente como setos debido a que sus raíces se extienden en profundidad y no son invasivas para las parcelas vecinas. Una serie de cultivares se hacen crecer y son usados en paisajes.

Usualmente, son plantadas como árboles de separación.

3. MOBILIARIO URBANO

El mobiliario urbano estará conformado por los bancos, las papeleras, mesas, fuentes y cerramiento vallado.

Todos los elementos han sido elegidos con las características adecuadas y ubicadas con la disposición necesaria para conseguir que se cumpla la premisa fundamental de obtener una urbanización con las mejores cualidades posibles, aportando en cualquier caso funcionalidad y comodidad a los usuarios, tanto a los residentes como a los visitantes.

En el anejo planos, se incorporan los detalles de las medidas correspondientes los elementos a continuación descritos.

3.1. PAPELERAS

Se dispondrán a lo largo de todo el viario, y en el resto de los espacios del proyecto. Será una papeleras de chapa de acero galvanizado en caliente y revestido de poliéster termoendurecido, de sección circular, que incorpora una tapa practicable con orificio central. Fijada a dos columnas de 12 cm de diámetro de tubo de acero, su altura desde el pavimento es de 88 cm. Con capacidad para 40 litros.

3.2. MESAS

El conjunto está conformado por una estructura de aluminio conformada en láminas, con el tablero y dos asientos del mismo material tratado para resistir a la intemperie. Con unas dimensiones variables y especificadas en el DOCUMENTO Nº2: Planos, se instalarán en zonas arboladas de las áreas de descanso.

3.3. BANCOS

Se dispondrán bancos a lo largo de todo el trazado, así como en las principales zonas de descanso y en las proximidades de las edificaciones de la Autoridad Portuaria.

Será el banco empleado por defecto en las zonas de descanso y el durante todo el recorrido. Consta de respaldo, de listones de madera y una estructura de soporte en fundición. Con una longitud de dos metros. Fijado mediante tornillos al pavimento. Además, consta de:

-Patas en fundición, pintadas.

-Respaldo y asiento en madera con tratamiento especial para la intemperie.

-Tornillería en acero inoxidable y anclaje al suelo con pernos ciegos.

3.4. FUENTES

Se dispondrán fuentes para dar servicio a las Zonas Verdes y a los usuarios de la zona. Podrán ser de consumo o de diseño, cuya función no será la de abastecimiento para su consumo.

El tipo de fuente que se instalará en el punto de consumo será de fundición de 20cm de diámetro y 125cm de altura mientras que la fuente de diseño y función decorativa será de base hexagonal y de diámetro de la circunferencia inscrita igual a 10 metros del soporte exterior y 4.12 del soporte interior.

La situación concreta se detalla en el DOCUMENTO Nº2: Planos.

3.5. VALLADO

Se instalará un vallado a lo largo del recorrido en aquellas zonas en las que esté prohibido el acceso público a las instalaciones comerciales que la Autoridad Portuaria mantenga operativas una vez finalizado el presente proyecto. Mientras tanto, se dispondrá de barrera portátil incluida en el Anejo correspondiente a Seguridad y Salud.

La valla que finalmente se dispondrá en tal trazado será dependiendo de las especificaciones de la propia Autoridad Portuaria, las cuales desconocemos, de entre 1 y 3 metros de altura y con mallazo simple galvanizado y rematado en tubos de acero de 48 mm de diámetro.

Se dispondrá además de una barrera modular levadiza para peatones y vehículos.





ANEJO Nº23

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. DOCUMENTO Nº1: MEMORIA.....	1
2. DOCUMENTO Nº2: PLANOS.....	55
3. DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	82
4. DOCUMENTO Nº3: PRESUPUESTO.....	104





DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

ÍNDICE

1. MEMORIA INFORMATIVA
 - 1.1. CONDICIONES PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO
 - 1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - 1.3. DATOS DE LA OBRA
2. MEMORIA DESCRIPTIVA
 - 2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA
 - 2.2. CONDICIONES AMBIENTALES
 - 2.3. CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA
 - 2.4. INTERFERENCIAS CON SERVICIOS
 - 2.5. LISTA DE FASES Y ACTIVIDADES
 - 2.6. LISTA DE MAQUINARIA
 - 2.7. LISTA DE MEDIOS AUXILIARES
 - 2.8. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ÁREAS AUXILIARES DE OBRA
 - 2.9. SEÑALIZACIÓN DE OBRA
3. IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y MEDIDAS PROTECTORAS DE RIESGOS LABORALES
 - 3.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FASES Y ACTIVIDADES
 - 3.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES
 - 3.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE MEDIOS AUXILIARES
4. ORGANIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA
 - 4.1. FORMACIÓN
 - 4.2. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS





1. MEMORIA INFORMATIVA

1.1. CONDICIONES PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

Según el artículo 4 del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción, se redacta un Estudio de Seguridad y Salud de acuerdo a que se cumple alguno de los siguientes supuestos que se establecen:

- a. El presupuesto de ejecución por contrata es superior a 450.759 €.
- b. La duración estimada es superior a 30 días laborables, pero en ningún momento se emplea más de 20 trabajadores de forma simultánea, siendo el personal previsto de quince trabajadores.
- c. El volumen de la mano de obra es de 12 meses x 22 días/mes x 15 trabajadores = 3.960, siendo superior a 500.
- d. La obra proyectada es de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Debido a que se cumplen los supuestos a, c y d es obligatorio redactar un Estudio de Seguridad y Salud.

1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra de "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL ", las previsiones respecto a la presencia de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados del trabajo de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio.

El Plan de Seguridad y Salud, con el correspondiente Informe de la Dirección Facultativa se elevará para su aprobación a la Administración de acuerdo con el R.D. 1627/1997 del 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

1.3. DATOS DE LA OBRA

DENOMINACIÓN

La obra se denomina "REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL".

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Autor del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud:

- Paulo González Martínez

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La obra objeto de este Estudio de Seguridad y Salud, se desarrolla dentro de las instalaciones del Puerto de Ferrol, en las dársenas de Fernández Ladreda y de Curuxeiras.

PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución previsto desde su inicio hasta su completa terminación es de OCHO (8) MESES.

PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material de este Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de VEINTITRES MIL TRESCIENTOS TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS (23.303,60 €).

PERSONAL PREVISTO

Dadas las características de las obras y el plazo de ejecución previsto, se prevé un número máximo de Cincuenta (50) trabajadores.

Este es el número de trabajadores que se considerará para el consumo de equipos de protección individual, así como para el cálculo de las instalaciones provisionales. El número de trabajadores engloba todas las personas que intervienen en el proceso de construcción, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.



2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Se proyecta una obra emplazada en el Puerto Interior de Ferrol y que sigue los siguientes puntos establecidos:

- ✓ Saneamiento de la zona definida anteriormente como de Edificios Históricos
- ✓ Abastecimiento de la zona definida anteriormente como de Edificios Históricos
- ✓ Pavimentación de la zona definida anteriormente como de Edificios Históricos
- ✓ Alumbrado de la zona definida anteriormente como de Edificios Históricos
- ✓ Resto de actuaciones acordes a lo expuesto en los anteriores puntos
- ✓ Jardinería y Mobiliario Urbano

2.2. CONDICIONES AMBIENTALES

En esta obra, debido a su ubicación, existen condiciones ambientales que pueden llegar a afectar a la seguridad y salud de los trabajadores; por esta circunstancia se hace necesario adoptar medidas con el fin de minimizar los riesgos.

Las condiciones ambientales que pueden generarse son las siguientes:

- Altas temperaturas
- Bajas temperaturas
- Oscilaciones térmicas
- Generación de polvo
- Ruido

2.3. CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA

En cada tajo de la obra, un operario se encargará al final de la jornada laboral de acopiar y recoger los escombros, desechos y basuras que generen durante la ejecución de la obra. A continuación uno o varios dumper se encargarán de transportar los escombros acopiados en cada tajo para depositarlos junto a las casetas de obra, en un lugar indicado para ello, antes de su transporte a vertedero.

A todos los operarios durante las horas de formación en temas de seguridad se les hará mención para que los escombros que se generan en cada tajo se depositen en un lugar habilitado para ello.

El encargado en cada tajo de acopiar los escombros será el responsable de que se cumpla esta labor en cada zona de trabajo; el encargado de seguridad será responsable de que se acopien los escombros en el lugar indicado para ello junto a las casetas.

2.4. INTERFERENCIAS CON SERVICIOS

Las interferencias con servicios de todo tipo son una causa frecuente de accidentes. En el proyecto se incluyen planos de los servicios existentes en la zona de la obra reflejando su localización y puntos de encuentro e interferencia con las obras a realizar. Los servicios afectados son los siguientes:

- Saneamiento de aguas pluviales
- Abastecimiento
- Canalizaciones eléctricas
- Telecomunicaciones
- Alumbrado

Aparte de estos servicios enterrados, en la zona de actuación nos encontramos con la interferencia de:

- Accesos rodados
- Tránsito peatonal

2.5. LISTA DE FASES Y ACTIVIDADES

EJECUCIÓN DE COLECTORES

- Demolición de pavimento
- Excavación de zanjas y pozos
- Hormigón de limpieza
- Colocación de tuberías
- Encofrado de la cama de apoyo de la tubería
- Hormigonado de la cama de apoyo



- Vertido, extendido y compactación de zanja
- Ejecución de pozos de registro

TANQUE DE TORMENTA

- Demolición de pavimento
- Excavación de zanjas
- Extensión del hormigón de limpieza
- Colocación de armaduras
- Encofrado de solera, paredes y losa del tanque
- Hormigonado de solera, paredes y losa del tanque

REPOSICIÓN DE PAVIMENTO

- Extensión de base de zahorra artificial
- Extensión de pavimento de hormigón armado

COLOCACIÓN DE VALVULERÍA, TAPAS, PATES, ETC.

2.6. LISTA DE MAQUINARIA

- Retroexcavadora
- Retropala (mixta)
- Dúmpster (chimpín).
- Camión basculante
- Camión hormigonera
- Camión grúa
- Bomba de hormigonado
- Rodillo compactador
- Grúa autopropulsada
- Pala cargadora
- Motoniveladora
- Pisón mecánico

- Sierra circular
- Vibrador
- Compresor
- Cortadora de pavimento
- Martillo neumático
- Grupo electrógeno
- Hormigonera (pastera).

2.7. LISTA DE MEDIOS AUXILIARES

- Entibaciones
- Cables y eslingas
- Cinta textil
- Escaleras

2.8. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ÁREAS AUXILIARES DE OBRA

Definición de lugares de aparcamiento, reparación y mantenimiento de las máquinas y equipos

El Contratista bajo la supervisión del Coordinador en Seguridad y Salud habilitará un lugar en la obra para que se puedan estacionar, mantener, revisar y reparar en cualquier momento la maquinaria de obra y equipos auxiliares.

Si es posible será recomendable disponer de dos lugares independientes, siendo uno de ellos para la maquinaria, tal como retroexcavadoras, retropala, motoniveladora, rodillos autopropulsados, camiones, etc.; y otro espacio dispuesto para los equipos y maquinaria auxiliar.

Será indispensable un Control de las operaciones de mantenimiento de maquinaria, para evitar vertidos, así como un Control de la no afección a la red natural de drenaje y zonas permeables de recarga de acuíferos por acopios de materiales y vertidos.

Estos lugares estarán situados en un punto totalmente separado de los tajos de obra y bien comunicados para un fácil acceso a los tajos de la obra y al exterior de la obra, para que no se produzcan interferencias con la maquinaria en movimiento.



Se vallarán totalmente en su perímetro para poder independizar este recinto del exterior.

Se colocarán señales indicativas para poder identificar estos recintos.

Habrà un operario encargado de la vigilancia y control de acceso a dicho recinto, auxiliando en las operaciones de entrada y salida de maquinaria. Esta persona será el responsable de la entrada y salida de maquinaria así como de facilitar su acceso a la obra.

Locales de almacenamiento y depósito de materiales.

Se habilitarán en la obra un lugar separado de los diferentes tajos, locales o casetas de almacenamiento de materiales y elementos de obra.

Los aceros que se emplearán en la obra (barras corrugadas, perfiles, alambre, chapas de acero, etc.) se almacenarán en un lugar apartado de los tajos de obra. Estarán apoyados sobre tablonés y tableros para impedir el contacto con el terreno.

Las maderas y materiales para los encofrados se almacenarán en un local cerrado y protegido del exterior para impedir que se moje. El almacén será de chapa, madera o cualquier material.

Los sacos de cemento y mortero prefabricado se almacenarán en un local cerrado y protegido del exterior para impedir que se moje en presencia de lluvia. Este local se situará contiguo a las casetas de los operarios y cerca del acceso a la obra para facilitar su almacenaje.

Las arquetas prefabricadas así como las tapas de registro se almacenarán apiladas en la obra en un recinto cerrado mediante vallas de 90 cm de altura.

Los materiales tóxicos y/o inflamables se almacenarán en recipientes totalmente cerrados para impedir fugas y a su vez en locales cerrados y protegidos del exterior. Cada recipiente llevará un cartel indicativo del material y sus características. En el paramento exterior se colocarán las señales necesarias para indicar el tipo de material que se almacena. El acceso a este tipo de almacén será controlado por un encargado de mantenimiento y con conocimiento suficiente de tipo de materiales que se almacena.

Delimitación de espacios y lugares o zonas de paso y circulación en la obra.

Se establecerán los itinerarios para la maquinaria de la obra, de manera que se optimice el recorrido y se favorezca la no aparición de polvo y partículas y las afecciones al resto de las circulaciones portuarias sean mínimas.

Se realizará el mantenimiento y limpieza de la zona de tránsito de camiones para mantenerla en buenas condiciones para el tráfico.

En particular se tendrá especial cuidado en la ubicación de la zona de mantenimiento de maquinaria y otras instalaciones auxiliares lejos de las plataformas de actividad del puerto.

Se independizarán las zonas de circulación de vehículos y de personal de obra, mediante el empleo de cinta de señalización y vallado de obra.

Cada cierta distancia para facilitar la circulación y delimitación de las diferentes zonas se colocarán balizamientos luminosos que sirven en tiempo de poca luz natural.

Así mismo cuando se prevea que en la circulación interna de obra así como en el acceso y salida de vehículos a la vía exterior se generen puntos conflictivos, se dispondrán señalistas que faciliten la circulación en la obra.

Cuando se crea o genera una situación característica no prevista en un principio se señalizará y delimitará la zona afectada con los medios que se consideren necesarios.

Instalación eléctrica provisional de obra

En el límite exterior donde se ejecutará la obra se dispondrá el armario de protección y medida directa, el cual deberá ser de material aislante con protección contra la intemperie.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección, con caja estanca de doble aislamiento de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión y situado a una altura superior a un metro. Este cuadro estará cerrado y señalizado, advirtiendo del peligro del riesgo eléctrico y sólo será manipulado por el personal especializado.

Este cuadro estará dotado de seccionador general de corte automático, interruptor onipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortacircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA. Existirán tantos



interruptores magnetotérmicos como circuitos dispongan. Los distintos elementos deberán disponerse en una placa de montaje de material aislante.

De este cuadro saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios para alimentación de grúa, maquinillos, alumbrado, etc. Estos cuadros estarán dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magneto-térmico y salidas protegidas con interruptor magneto-térmico y diferencial calibrado para la carga a soportar y sensibilidad igual a 30 mA en las líneas de alumbrado a tensiones mayores de 24 V; y de 300 mA en las líneas de máquinas y fuerza, así como toma de tierra mayor de 80 ohmios, la cual se mantendrá húmeda y periódicamente se comprobará su resistencia.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos.

Estos cuadros cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones móviles de intemperie y se situarán estratégicamente para disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud. En concreto cumplirán lo siguiente:

1. Su grado de estanqueidad contra el agua, polvo y resistencia mecánica contra impactos tendrá unos índices de protección de, al menos I.P. 5-4-3
2. Su carcasa metálica estará dotada de puesta a tierra
3. Dispondrá de cerradura que estará al cuidado del encargado o del especialista que se designe, manteniendo la puerta siempre cerrada.

Todos los conductores estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. Las conexiones de las mangueras se realizarán con bases y clavijas estancas.

Si se necesitase aumentar el número de salidas no se realizará con pulpos en la obra, sino que se utilizarán multiplicadores de salida.

Las herramientas eléctricas portátiles tales como taladros, esmeriladoras, cortadoras de cerámica, etc., no tienen que llevar picas de toma de tierra. Todas llevarán doble aislamiento.

La instalación se revisará en general diariamente, y con detenimiento cada quince días, o siempre que se produzca una transformación, modificaciones, etc., que lo hagan necesario. Se prestará especial atención al funcionamiento de los diferenciales. Todo elemento en mal estado o que presente insuficiencias para su

prestación será sustituido inmediatamente. Queda terminantemente prohibido el uso de fusibles rudimentarios no calibrados.

Se prohíbe el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

Se establecerán instrucciones sobre medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario en aparatos destinados al efecto.

Los tramos aéreos entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas irán tensados con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista se emplearán cables con una resistencia de rotura de 800 kg, fijando a éstos el conductor con abrazaderas.

Los conductores, en caso de ir por el suelo, estarán protegidos adecuadamente y no podrán pisarse ni colocar materiales sobre ellos.

En las instalaciones de alumbrado estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.

Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo de mandos de marcha y parada.

Las lámparas para alumbrado general se situarán a una altura mínima de 2,50 m., aquellas que se pueden alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.

Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

Servicios sanitarios y comunes en obra

Relación y características de los servicios a disponer en obra.

El agua potable que suministrará a los distintos servicios será procedente de la red general de abastecimiento que existe en la zona. Lo mismo se realizará para el suministro de energía eléctrica a los distintos servicios de la obra.

El número de instalaciones sanitarias y construcción e instalación de letrinas, retretes provistos de un sistema de descarga automática de agua o de tratamiento químico, tuberías y demás elementos de las instalaciones sanitarias deberán ajustarse a las prescripciones de las autoridades competentes.



Los lavabos se instalarán en número suficiente y lo más cerca posible de los retretes.

El número y tipo de construcción y mantenimiento de los lavabos y duchas deben ajustarse a las prescripciones de las autoridades competentes.

Cuando los trabajadores estén expuestos a contaminaciones cutáneas debidas a sustancias tóxicas, agentes infecciosos o productos irritantes, a manchas de aceite o grasa o al polvo, deberían instalarse en número suficiente duchas u otras instalaciones que permiten lavarse con agua caliente y fría.

Los vestuarios para los trabajadores deben instalarse en lugares de fácil acceso y utilizarse exclusivamente para los fines previstos.

Los vestuarios deben estar provistos de medios apropiados para colgar la ropa y, si hubiera riesgos de contaminación, de armarios para guardar separadamente la ropa de calle y la ropa de faena.

Se formarán las medidas necesarias para desinfectar los vestuarios y los armarios de conformidad con las prescripciones de las autoridades pertinentes.

Dimensionamiento y características constructivas y técnicas de los servicios

La obra tendrá una duración de DOCE (12) meses y un número máximo de QUINCE (15) trabajadores.

En el dimensionamiento de los servicios proyectados se seguirán las pautas siguientes:

- ✓ Se dispondrán un inodoro por cada 25 trabajadores.
- ✓ Se dispondrá una ducha por cada 8 trabajadores.
- ✓ Se dispondrá un lavabo por cada 10 trabajadores.
- ✓ Se dispondrá un espejo de 40 x 50 cm como mínimo por cada 25 trabajadores.
- ✓ Se colocarán jaboneras, portarrollos, toalleros, según el número de cabinas y lavabos.
- ✓ Se colocarán toallas o secamanos automáticos preferentemente.
- ✓ Como norma general se considera 1,20 m² como mínimo necesario por cada trabajador.
- ✓ Los vestuarios tendrán una taquilla guardarropa por cada trabajador.

- ✓ Dispondrán de bancos o sillas y perchas para colgar la ropa.

Condiciones de mantenimiento y limpieza de los servicios durante las obras

Se elaborará y aplicará siempre un programa adecuado de orden y limpieza por parte del contratista contratando un servicio ajeno dedicado a la limpieza de los comedores y de los vestuarios. La limpieza se efectuará todos los días, al final de la jornada laboral.

En complemento al servicio de limpieza se nombrará por parte del Contratista un retén de dos (2) operarios para auxiliar al servicio de limpieza en previsión de posibles emergencias. Así mismo controlarán el buen uso de las instalaciones así como su mantenimiento en previsión de posibles reparaciones y conservación. Este equipo de retén será el responsable de su conservación y mantenimiento para evitar el vicio en el uso de las instalaciones.

Señalización de Obra

Las señales que se empleen en la obra serán normalizadas, cumpliendo las normas de señalización fijas y móviles para carreteras.

Para conseguir una mejor prevención se hará uso de la siguiente señalización:

- Cinta de balizamiento reflectante
- Malla de polietileno naranja

3. IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y MEDIDAS PROTECTORAS DE RIESGOS LABORALES

3.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FASES Y ACTIVIDADES

Colectores

Demolición de pavimentos

Descripción

El primer trabajo a realizar para la colocación de los diversos colectores que forman parte de este Proyecto, consiste en la demolición de los pavimentos afectados por la traza de los colectores. Nos encontramos con dos tipos de pavimento, de hormigón y de mezcla bituminosa.



Procedimiento de trabajo

Las operaciones de demolición se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes.

Para la demolición se emplearán medios mecánicos mediante un martillo hidráulico acoplado a una máquina retroexcavadora o, directamente con el cazo si el terreno lo permite; al tratarse de calzada el puntero perforará a espacios regulares la capa de rodadura y base, provocando su disgregación. La maquinaria se define en el apartado correspondiente del presente estudio.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obras serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

Se ejecutará en aquellas zonas de la obra que se desarrollan sobre las carreteras actuales y con las dimensiones que apruebe la Dirección de la obra.

Identificación de riesgos

Los riesgos asociados a esta actividad de demolición de pavimentos son los siguientes:

1. Proyección violenta de partículas
2. Pisadas sobre objetos punzantes y lacerantes.
3. Caídas a distinto y/o mismo nivel.
4. Contacto eléctrico directo e indirecto, por presencia de líneas eléctricas aéreas y/o enterradas.
5. Golpes y /o cortes con objetos y/o maquinaria.
6. Caída de escombros de la caja de los camiones.
7. Atropellos y atrapamientos de la maquinaria.
8. Sobreesfuerzos.
9. Ruido y polvo
10. Vuelco de la maquinaria y/o camiones

Medidas preventivas

Antes de iniciarse los trabajos de demolición se colocarán vallas y avisos alrededor de la zona a demoler. Las vallas se situarán a una distancia no inferior a 1,5 m del elemento a demoler. Cuando dificulte el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas a una distancia no mayor de 10 m. y en las esquinas (riesgos 1 y 7).

El producto procedente de la demolición quedará perfectamente acotado antes de proceder a su carga (riesgo 5).

La obra se mantendrá en perfecto orden y los tajos estarán perfectamente limpios (riesgo 5).

Se acotarán las zonas de trabajo, evitando la presencia de personas y vehículos ajenos a esta actividad (riesgo 7).

Las maniobras peligrosas serán dirigidas por un señalista.

No se permanecerá dentro del radio de acción de la máquina, acotándose la zona mediante vallas o cintas (riesgo 7).

Conforme se avance en la demolición se irán montando las vallas de cerramiento (riesgos 5 y 7)

No se situarán operarios junto a los camiones durante los trabajos de la carga de los mismos (riesgos 1 y 6).

Se regará con agua a intervalos convenientes los pavimentos en curso de demolición para impedir la generación de polvo (riesgo 9).

Los camiones no circularán con el volquete levantado (riesgo 10).

El palista y el conductor del camión tendrán la cualificación y competencia adecuada (riesgo 7).

Equipos de protección colectiva

- Señalización correspondiente (información, prohibición, obligación, advertencia).
- Vallas de cerramiento tipo ayuntamiento o sistema de balizamiento equivalente; las vallas estarán construidas a base de tubos metálicos, con un mínimo de 90 cm de altura y dispondrá de patas para mantener su verticalidad. El balizamiento se realizará con cinta plástica reflectante.



- Señalista; se dispondrá de un operario que en caso que sea necesario auxiliará las maniobras de los camiones durante los trabajos en el tajo.
- Cono-baliza; se colocarán conos de 50 cm de alto por delante del punto donde se está demoliendo el pavimento; asimismo se colocarán conos delimitando los acopios de materiales demolidos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Mascarilla antipolvo
- Chaleco reflectante
- Guantes de cuero
- Botas de goma y de seguridad con puntera reforzada
- Mono de trabajo
- Ropa de agua

Maquinaria y medios auxiliares asociados a la actividad

La maquinaria a emplear dentro de los trabajos de demolición de los pavimentos es la siguiente:

- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Martillo rompedor
- Retropala (mixta)
- Camión basculante

Excavación de zanjas y pozos

Descripción

Una vez que se ha demolido el pavimento y se ha retirado el mismo, se procede a la apertura de una zanja para instalar los colectores proyectados, según los planos de definición del Proyecto. La rasante de los colectores así como el tipo de material a excavar se definen en el propio proyecto.

Procedimiento de trabajo

Las operaciones de excavación se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes.

Para ello se emplearán procedimientos mecánicos de movimiento de tierras, definidos en el apartado correspondiente a maquinaria del presente estudio. El Contratista deberá proponer, a través del Plan de Seguridad, los procedimientos, medios auxiliares y equipos de trabajo necesarios, de acuerdo con sus propios métodos de ejecución, considerando los principios de acción preventiva que establece la Ley de Prevención y la normativa vigente.

A medida que se excava la zanja, se acopia el material extraído en uno de los laterales; los restos de material que no se vayan a utilizar para el posterior relleno de la zanja, se cargarán sobre camión y se llevarán a vertedero.

Identificación de riesgos

Los riesgos asociados a esta actividad de demolición de pavimentos son los siguientes:

1. proyección de partículas.
2. Pisadas sobre objetos punzantes y lacerantes.
3. Caídas de personal a distinto y/o mismo nivel.
4. Caídas de maquinaria y materiales a distinto y/o mismo nivel.
5. Contactos eléctricos directos e indirectos, por presencia de líneas eléctricas aéreas y/o enterradas.
6. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
7. Sepultamiento por inadecuado sostenimiento de la excavación.
8. Atropellos de la maquinaria.
9. Sobreesfuerzos.
10. Ruido.
11. Vuelco de máquinas y/o camiones
12. Infecciones e intoxicaciones



Medidas preventivas

Las paredes de la excavación tendrán, siempre que sea posible, una pendiente que estará en función del talud natural del terreno, considerando la situación más desfavorable de nivel freático y la humedad relativa. Cuando no sea posible aplicar esta medida, el Contratista propondrá los medios de sostenimiento necesarios, cuya estabilidad estará técnicamente justificada mediante un cálculo (riesgo 7).

Se determinará la posible existencia de otras conducciones, que se encuentren en la zona de afección de la zanja, tomando las medidas que se estimen oportunas para evitar riesgos y señalizándolas de forma fija y clara (riesgo 6).

Se tendrán en cuenta los factores meteorológicos: hielo, lluvia, cambios bruscos de temperatura, etc (riesgo 3).

Si no es posible el empleo de un talud natural para las paredes de la zanja se empleará entibación a partir de 1,30 m (riesgo 7).

Si se emplea algún sistema de entibación, este se inspeccionará al inicio de la jornada, comprobando su buen estado de comportamiento; si se detecta alguna anomalía se solventará, de forma previa al reinicio de la actividad (riesgo 7).

Las entibaciones que existan, sobrepasarán como mínimo en 20 cm del nivel del suelo, a fin de conformar un rodapié que impida la caída en las zanjas de objetos o materiales (riesgo 6).

Durante los trabajos con retroexcavadora para la excavación de la zanja con entibación será necesario que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación sea inferior a 1,5 veces la profundidad de la zanja en ese punto (riesgo 6).

Durante la excavación de la zanja con la retroexcavadora no se encontrará dentro del radio de acción ningún operario, debiendo el contratista proponer los medios de control interno necesarios con dicha finalidad (riesgos 6 y 8).

Nunca se colocará una máquina en los bordes de una zona excavada a menos que se tomen las precauciones oportunas para garantizar la estabilidad del terreno (riesgo 4).

Cuando estén trabajando operarios en el interior de las zanjas se mantendrá siempre uno de retén en el exterior que actuará como ayudante de trabajo y que dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia (riesgo 7).

En los lugares de acusada pendiente se empleará maquinaria adecuada a estas circunstancias, con tracción mediante orugas de cadena (riesgo 4).

Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. Estará prohibido utilizar codales y otros elementos de la misma para el ascenso, descenso o para la suspensión de conducciones o apoyo de cargas (riesgo 6).

Si se debe circular por las proximidades de la excavación se dispondrán:

1. Barandillas resistentes, de 100 cm de altura, a una distancia que variará en función del ángulo del talud natural, y en ningún caso, menos de 60 cm (riesgo 3).
2. Por la noche, deberá señalizarse la zona de peligro con luces rojas, separadas entre sí no más de 10 m (riesgo 3).
3. En los periodos de tiempo que permanezcan las zanjas abiertas y no se estén realizando tareas en su interior, se taparán con paneles de madera o bastidores provistos de redes metálicas de protección. No obstante, esta situación se evitará en la medida de lo posible (riesgo 3).

Al utilizar medios mecánicos de excavación, como retroexcavadoras, en zanjas con entibación será necesario que:

1. El terreno admita talud natural en corte vertical para esa profundidad (riesgo 7).
2. La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto (riesgo 6).
3. La entibación se realice de arriba a abajo (riesgo 7).

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con velocidad superior a 50 km/h. en este último caso se recomienda retirar los materiales y herramientas que puedan desprenderse (riesgo 6).

Si las tierras extraídas están contaminadas se procederá a su desinfección, al igual que las paredes de las excavaciones correspondientes (riesgo 12).

Los productos procedentes de la excavación se acopiarán en un solo lado de la zanja, a una distancia nunca inferior 2 m y siempre en función del talud natural del terreno (riesgo 4).



Siempre que las obras se desarrollen en zonas con paso de peatones o tráfico próximo, se dispondrá, a todo lo largo de la zanja, y en el borde contrario al que se acopian los productos de excavación, o en ambos lados si éstos se retiran, vallas y pasos con un ancho mínimo de 100 cm (riesgo 8).

Siempre que se utilice iluminación portátil ésta será de material antideflagrante. Asimismo estarán provistas de mango aislante y de un dispositivo protector de la lámpara con la suficiente resistencia mecánica. Cuando la tensión de alimentación sea superior a 24 voltios se utilizarán transformadores de separación de circuitos (riesgo 5).

No se instalarán en el interior de las zanjas máquinas accionadas con motores de explosión a causa del riesgo de formación de monóxido de carbono. Si fuera necesario hacerlo se utilizarían instalaciones necesarias para expulsar los humos fuera de las mismas (riesgo 12).

Todo operario que trabaje en el interior de una zanja debe estar provisto de casco de seguridad homologado, botas de seguridad y prendas de protección, necesarias contra cada riesgo específico (riesgos 1, 2, 5, 6 y 10).

Cuando se trabaje con herramienta manual, con palas o picos, en el interior de una zanja los trabajadores mantendrán una distancia suficiente de separación, considerándose como mínimo 3,50 m (riesgo 6).

La anchura de la zanja será tal que permita los trabajos en presencia de la entibación (riesgo 7).

No se retirarán los sistemas de protección colectiva destinados a la contención de tierras en una excavación mientras haya operarios trabajando (riesgo 7).

En el interior de la zanja se dispondrá de una escalera portátil; deberá sobrepasar en 1 m el borde la zanja, disponiendo al menos una escalera cada 30 m de zanja (riesgo 3).

Equipos de protección colectiva

- Señalización correspondiente (información, prohibición, obligación, advertencia).
- Vallas de cerramiento tipo ayuntamiento o sistema de balizamiento equivalente; las vallas estarán construidas a base de tubos metálicos, con un mínimo de 90 cm de altura y dispondrá de patas para mantener su verticalidad. El balizamiento se realizará con cinta plástica reflectante.

- Señalista; se dispondrá de un operario que en caso que sea necesario auxiliará las maniobras de los camiones y de la retroexcavadora durante los trabajos en el tajo.
- Barandillas de protección, constituidas por elementos resistentes, para soportar el peso de los operarios y evitar la caída a distinto nivel.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Mascarilla antipolvo
- Chaleco reflectante
- Guantes de cuero
- Botas de goma y de seguridad con puntera reforzada
- Mono de trabajo
- Ropa de agua

Maquinaria y medios auxiliares asociados a la actividad

La maquinaria a emplear dentro de los trabajos de excavación de zanjas es la siguiente:

- Retroexcavadora
- martillo rompedor
- Retropala (mixta)
- Camión basculante

Hormigón de limpieza.

Descripción

Una vez abierta la zanja y nivelada la base, se procede al extendido de una base de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor, cuya función es conseguir ajustar la pendiente de las tuberías y separar ésta del terreno natural.



Procedimiento de trabajo

Las operaciones de extendido de la cama de hormigón de limpieza se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.

Para la el extendido de la base de hormigón de limpieza, de forma manual, previamente se habrán hincado en la base de la zanja unas estacas marcando la altura de la cama de hormigón. A continuación se emplearán medios mecánicos (camión hormigonera), que vierte directamente el hormigón mediante una canaleta o en caso puntual se emplea un camión grúa con una tolva.

Identificación de riesgos

Los riesgos asociados a esta actividad de extendido de hormigón de limpieza son los siguientes:

1. Proyección violenta de partículas
2. Caída de personas y/o objetos al mismo nivel
3. Caída de personas y/o objetos a distinto nivel.
4. Contactos con el hormigón
5. Derivados de trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
6. Atrapamientos de la maquinaria.
7. Vibraciones
8. Contactos eléctricos
9. Atropellos y vuelco de maquinaria
10. Golpes, cortes y pinchazos.
11. Sobreesfuerzo.
12. Hundimiento del terreno.

Medidas preventivas

Antes del inicio del vertido de hormigón, el encargado revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones (riesgo 12).

Al final de recorrido de los camiones hormigonera se instalarán fuertes topes, para evitar posibles vuelcos (riesgo 9).

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m del borde de la excavación (riesgo 9).

Se prohíbe que se sitúen los operarios detrás de los camiones hormigonera durante las maniobras de retroceso (riesgo 9).

Se instalará un cable de seguridad (línea de vida) para anclar los cinturones de seguridad de los operarios cuando hay riesgo de caída en altura (riesgo 3).

Las operaciones de vertido serán dirigidas por un encargado que vigilará las maniobras que se realizan (riesgo 10).

Si se utiliza un cubilote o tolva este se prohíbe cargarlo por encima de la carga máxima admisible de la grúa del camión (riesgo 9).

La apertura del cubo para el vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, empleando guantes de protección (riesgo 4).

La maniobra de aproximación del cubo será dirigida mediante código de señales (riesgo 10).

Se procurará no golpear con el cubo las paredes de la zanja ni de las entibaciones (riesgo 6).

Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase, eliminando antes del vertido cualquier resto de material o acopios no necesarios (riesgos 2 y 10).

Si hay operarios en el interior de la zanja, estos no se colocarán bajo la influencia del camión hormigonera o bajo el radio de acción del cubo mientras se realiza la maniobra de aproximación (riesgo 3).

Los trabajos de hormigonado se realizarán los más próximos posibles a los punto de vertido (riesgos 1 y 4).

Todos los operarios utilizarán los equipos de protección individuales adecuados a esta actividad (riesgos 4, 7, 8 y 10).

Se evitará manejar cargas con un peso superior a 25 kg (riesgo 11).

Equipos de protección colectiva

- Señalización correspondiente (información, prohibición, obligación, advertencia).
- Vallas de cerramiento tipo ayuntamiento o sistema de balizamiento equivalente; las vallas estarán construidas a base de tubos metálicos, con un



mínimo de 90 cm de altura y dispondrá de patas para mantener su verticalidad. El balizamiento se realizará con cinta plástica reflectante.

- Señalista; se dispondrá de un operario que en caso que sea necesario auxiliará las maniobras de los camiones y de la retroexcavadora durante los trabajos en el tajo.
- Topes: serán de diversos materiales y colocados de tal forma que no puedan ser remontados por los neumáticos de los camiones.
- Línea de vida; cable de acero amarrado a puntos sólidos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Mascarilla
- Ropa de trabajo
- Gafas antiproyecciones
- Botas de seguridad e impermeables.
- Guantes de cuero impermeables
- Cinturón para sobreesfuerzos.
- Chaleco reflectante

Maquinaria y medios auxiliares asociados a la actividad

La maquinaria a emplear dentro de los trabajos de demolición de los pavimentos es la siguiente:

- Camión hormigonera.
- Hormigonera (pastera)
- Camión grúa
- Cubo de hormigonado
- Bomba de hormigonado

Colocación de tuberías

Descripción

Una vez extendida la base de hormigón de limpieza, dejando un tiempo mínimo de 24 horas sin recibir cargas, se procede a la colocación de apoyos (dados de hormigón o madera a ambos extremos del tubo); a continuación se procede al montaje de los tubos dejando por lo menos 12 cm, de la generatriz inferior de la tubería a la solera de hormigón.

Procedimiento de trabajo

Las operaciones de colocación de los apoyos (dados de hormigón o madera) se realizarán por procedimientos manuales, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.

A continuación se comprobará el buen estado de la boquilla hembra, impregnándola con un lubricante adecuado, grasa especial, jabón neutro, etc. Sobre la boquilla macho se alojará la junta impregnada con lubricante, utilizando un útil metálico limpio y sin punta para distribuir las tensiones; este trabajo se realizará antes de descender la tubería al interior de la zanja.

Seguidamente se embocará el macho, con la junta de goma, a la hembra, mediante procedimientos mecánicos, comprobando de forma manual que están concéntricas y que la goma está en su alojamiento y sin torsiones. El apriete de los tubos se realizará de forma mecánica hasta que se venza la resistencia que el acople de la junta oponga, siempre con movimientos suaves y continuos hasta la marca que figura en la boquilla macho; antes de soltar el tubo de la grúa se realizará una inspección visual de la junta.

Identificación de riesgos

Los riesgos asociados a esta actividad de colocación de la tubería son los siguientes:

1. Proyección violenta de partículas
2. Caída de operarios y/o materiales al mismo nivel.
3. Caídas de operarios y/o materiales a distinto nivel.
4. Deslizamiento de materiales acopiados.
5. Atrapamientos



6. Rotura de anclajes.
7. Atropellos.
8. Sobreesfuerzos.
9. Ruido
10. Vibraciones
11. Asociados a condiciones climatológicas adversas
12. Desprendimiento del terreno de la zanja
13. Contactos eléctricos
14. Golpes, cortes y pinchazos

Medidas preventivas

La descarga de los tubos en obra se debe realizar con grúas o elementos adecuados al peso de los tubos y empleando banda textil adecuada (riesgo 6).

El acopio se realizará lo más cerca posible al punto de colocación, para evitar acopios intermedios que generan riesgos innecesarios (riesgo 4).

Para el manejo de los tubos se empleará "Palonier" o eslingas, teniendo en cuenta siempre las condiciones de seguridad del fabricante de la eslinga (ángulo de carga de las eslingas) (riesgo 6).

El tubo deberá ser apoyado sobre madera o material exento de elementos punzantes, piedras, hierros, etc, que no garanticen la estabilidad de los acopios (riesgo 4).

Se delimitará y señalizará la zona donde se acopia la tubería. El acopio de estas tuberías se realizará respetando siempre una distancia mínima al borde de la zanja de 2 m (riesgo 5).

Se suspenderán los trabajos de colocación de las tuberías en presencia de lluvias y de viento fuerte (riesgo 11).

Se achicará de inmediato el agua del interior de las zanjas (riesgo 12).

Se verificará durante el izado, desplazamiento y colocación de las tuberías, la ausencia de líneas eléctricas aéreas (riesgo 13).

Una vez enganchada una tubería se tensarán los cables de forma progresiva; a continuación se elevará ligeramente, para permitir que la carga adquiriera su posición de equilibrio asegurándose que los cables no patinen (riesgo 6).

Si los tubos están mal amarrados o mal equilibrados, se depositarán sobre el suelo y se volverán a marrar de forma adecuada (riesgo 3).

Nunca se sujetarán los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden atrapadas entre la tubería y los cables (riesgo 14).

El movimiento de izado debe realizarse él solo, sin simultanearlo con ningún otro (riesgo 5).

Se asegurará de que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio (riesgos 3 y 5).

Para retenerla se emplearán cables o cuerdas (riesgos 8 y 14)

Para desplazar un tubo se comprobará que en su recorrido hasta el interior de la zanja no encuentra ningún obstáculo; los desplazamientos se realizarán de forma moderada y a poca altura (riesgo 14).

El personal que maneje la grúa debe tener a la vista la tubería en todo momento. Nunca se suspenderá la tubería sobre los operarios; cuando se descienda al interior de una zanja, no habrá ningún operario en su interior hasta el momento en el que la tubería se encuentra preparada para su embocadura (riesgos 3 y 14).

Al colocar la tubería sobre los apoyos en el interior de la zanja se evitará aprisionar los cables de sustentación; una vez asentada la tubería se irá aflojando los cables de forma lenta y progresiva (riesgo 5).

Durante el proceso de apriete en el interior de la zanja, no se encontrará en su interior ningún operario, auxiliando esta maniobra desde el exterior. Una vez enchufada la tubería se suelta la presión sobre los tubos y se puede comprobar de forma manual antes de quitar los cables. Si se observa alguna anomalía antes de desmontar el tubo el operario saldrá de la zanja (riesgo 5).

Equipos de protección colectiva

- Señalización correspondiente (información, prohibición, obligación, advertencia).
- Vallas de cerramiento tipo ayuntamiento o sistema de balizamiento equivalente; las vallas estarán construidas a base de tubos metálicos, con un



mínimo de 90 cm de altura y dispondrá de patas para mantener su verticalidad. El balizamiento se realizará con cinta plástica reflectante.

- Señalista; se dispondrá de un operario que en caso que sea necesario auxiliará las maniobras en la colocación de las tuberías.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Mascarilla
- Ropa de trabajo
- Gafas antiproyecciones
- Botas de seguridad e impermeables.
- Guantes de cuero impermeables
- Cinturón para sobreesfuerzos.
- Chaleco reflectante

Maquinaria y medios auxiliares asociados a la actividad

La maquinaria a emplear dentro de los trabajos de demolición de los pavimentos es la siguiente:

- Retroexcavadora
- Camión grúa
- Grúa autopropulsada
- Cables y eslingas
- Cintas (bandas textiles).

Encofrado cama de apoyo de tubería

Descripción

Una vez colocada la tubería en el interior de la zanja sobre los apoyos, se procede a la colocación de los encofrados laterales de la cama de apoyo.

Procedimiento de trabajo

Las operaciones de colocación de los encofrados se realiza por procedimientos manuales; el descenso de los materiales al interior de la zanja se realizará por

procedimientos mecánicos, utilizando un camión grúa. El encofrado que se utilizará será de madera, pudiendo quedar perdido después del hormigonado de la cama de apoyo.

Identificación de riesgos

Los riesgos asociados a esta actividad de encofrado de la cama de apoyo son los siguientes:

1. Proyecciones de partículas.
2. Caídas de personas y/o materiales a distinto nivel.
3. Caídas de personas y/o materiales al mismo nivel.
4. Atrapamientos.
5. Golpes, cortes y pinchazos.
6. Sobreesfuerzos.
7. Vuelco de la maquinaria.
8. Atropellos.
9. Pisadas sobre objetos punzantes y lacerantes.

Medidas preventivas

Al enganchar los materiales que forman parte del encofrado se realizarán los trabajos coordinando las operaciones entre el gruista y el operario que engancha o guía la carga (riesgo 4).

Antes del izado y durante el transporte y posicionamiento de la carga sólo permanecerán en la zona los operarios necesarios para la maniobra (riesgo 2).

Los materiales de gran tamaño serán guiados con cabos o cuerdas (riesgo 6).

El camión grúa que descarga el material y lo baja al tajo, se ubicará en zona estable, uniforme y nivelada, utilizando los elementos de estabilización (riesgo 7).

No se situarán operarios en las zonas de acción del camión grúa (riesgos 2 y 5).

Cuando se cargue o descargue sobre el camión, éste se encontrará totalmente parado y calzado (riesgo 7).



Se acotará la zona de carga y descarga, mediante un vallado o delimitación con cinta de señalización, evitando la interferencia con la zona de tránsito de vehículos y del paso de personas (riesgo 5).

El acceso a la caja del camión se realizará mediante la escalera de mano (riesgo 2).

Cuando se enganchen los materiales que forman parte del encofrado, el operario que ha realizado el enganche se situará fuera del radio de acción de la carga (riesgo 5).

El operador que maneja la grúa tendrá a la vista a la persona que realiza el enganche, en caso de ser imposible existirá un tercero que dirija la maniobra y que utilice un código de señales con el gruista (riesgos 4 y 5).

El acopio de materiales de encofrado se realizará en un plano horizontal, utilizando durmientes para su nivelación. Nunca se acopiará en zonas próximas a los taludes (riesgo 4).

No se transportarán personas sobre cargas o mediante ganchos o eslingas (riesgo 2).

El proceso de descarga de material se realizará de tal forma que se eviten deslizamientos de la carga dentro de la caja del camión (riesgo 4).

No se permite el acopio de materiales con alturas superiores a 1,50 m (riesgo 3).

Las eslingas, cables, ganchos o grapas de amarre serán de dimensiones acordes con los pesos a elevar (riesgo 2).

El izado de las cargas será vertical y no oblicuo (riesgo 5).

Las cargas no se trasladarán por encima de los operarios (riesgo 2).

Antes de la elevación de las piezas, se revisarán los puntos de anclaje de los estrobos y el estado de los mismos (riesgo 2).

La elevación o descenso de cargas se hará lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca, haciéndolo siempre en sentido vertical, para evitar el balanceo (riesgo 5).

Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas (riesgos 1 y 9).

Se extraerán los clavos o puntas de la madera usada; los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante barrido y apilado en lugar conocido, para su posterior retirada (riesgo 9).

Equipos de protección colectiva

- Señalización correspondiente (información, prohibición, obligación, advertencia).
- Vallas de cerramiento tipo ayuntamiento o sistema de balizamiento equivalente; las vallas estarán construidas a base de tubos metálicos, con un mínimo de 90 cm de altura y dispondrá de patas para mantener su verticalidad. El balizamiento se realizará con cinta plástica reflectante.
- Señalista; se dispondrá de un operario que en caso que sea necesario auxiliará las maniobras en la colocación de las tuberías.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Mascarilla
- Ropa de trabajo
- Gafas antiproyecciones
- Botas de seguridad e impermeables.
- Guantes de cuero impermeables
- Cinturón para sobreesfuerzos.
- Chaleco reflectante

Maquinaria y medios auxiliares asociados a la actividad

La maquinaria a emplear dentro de los trabajos de encofrado de la cama de la tubería es la siguiente:

- Camión grúa
- Grúa autopropulsada
- Cables y eslingas
- Grupo electrógeno
- Sierra de carpintería



Hormigonado de la cama de apoyo de la tubería

Descripción

Una vez se han colocado los encofrados laterales, se procede al hormigonado de la cama de apoyo de la tubería mediante la extensión de hormigón en masa HM-20-P/20/I, incluso el vibrado y acabado del mismo, así como la realización de las juntas. Este hormigón se coloca hasta una altura de $\frac{1}{4}$ del diámetro exterior de la tubería.

Procedimiento de trabajo

Los trabajos de colocación del hormigón para la cama de la tubería se realizan por procedimientos mecánicos, empleando un camión hormigonera, un camión grúa o una bomba de hormigonado.

Identificación de riesgos

Los riesgos asociados a esta actividad de extendido de la cama de hormigón son los siguientes:

1. Proyecciones de partículas.
2. Caída de operarios y/o materiales al mismo nivel
3. Caída de operarios y/o materiales a distinto nivel
4. Dermatitis de contacto
5. Contactos eléctricos
6. Atrapamientos por materiales y maquinaria
7. Atropellos de la maquinaria
8. Golpes y cortes
9. Generación de ruido
10. Sobreesfuerzos
11. Vuelco de maquinaria

Medidas preventivas

A continuación se reflejan las medidas preventivas para esta unidad de obra, asociando los riesgos correspondientes:

Se colocarán fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos (riesgo 3).

Se prohíbe aproximar las ruedas de los vehículos al borde de la excavación a menos de 2 m (riesgo 3).

Se prohíbe que los operarios se sitúen detrás de los camiones hormigoneras durante las operaciones de retroceso (riesgo 6).

Se colocará un cable de seguridad (línea de vida) amarrado a puntos sólidos, en el que enganchar el mosquetón (riesgo 3).

La maniobra de vertido del hormigón será dirigida por un encargado para evitar maniobras inseguras (riesgos 6 y 8).

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta (riesgo 11).

Se señalizarán mediante trazas en el suelo o cinta de señalización las zonas batidas por el cubo (riesgos 6 y 8).

La apertura del cubo para vertido se realizará exclusivamente accionando la palanca para ello, utilizando los guantes adecuados (riesgos 4, 8 y 10).

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni la tubería.

Si es necesario retirar las barandillas del borde de la excavación se colocará una línea de vida.

Antes de proceder a realizar el hormigonado de la cama de la tubería se comprobará el buen estado de los encofrados laterales (riesgo 6).

Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase, eliminando antes del vertido del hormigón las puntas, restos de madera, alambres, etc (riesgos 2 y 8).

Siempre que sea posible se realizará el vibrado colocándose el operario en el exterior de la zanja; si es necesario realizar el vibrado desde el interior de la zanja, se dispondrán plataformas de trabajo; se utilizarán guantes y botas de seguridad (riesgos 3, 4 y 5).

El camión bomba se estacionará en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes o desprendimientos (riesgos 3 y 7).

Durante las operaciones de bombeo se situará el camión perfectamente nivelado, utilizando los gatos estabilizadores sobre el terreno, sin sobrepasar la carga que el



mismo pueda soportar y colocando placas de reparto debajo de las bases de los estabilizadores (riesgo 11).

El operador de la bomba, siempre que sea posible, tiene que poder ver la zona de vertido o de lo contrario ser auxiliado por un señalista.

Prohibir la presencia de operarios en el radio de acción e la máquina así como bajo la estructura de la bomba (riesgos 6 y 8).

Antes de proceder al bombeo se comprobará que todos los acoplamientos y codos de la tubería de transporte están perfectamente seguros y estancos.

Limpiar el interior de los tubos de toda la instalación una vez se finalicen los trabajos, y hacerlo en zonas habilitadas (riesgo 8).

Evitar que las mangueras se retuerzan; el movimiento del hormigón en la manguera puede causar una marcha en falso peligrosa (riesgo 8).

Al lanzar el chorro d aire comprimido, poner un cesto de recogida al extremo de la tubería para recoger la bola de goma o el tapón.

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo han de estar siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Nunca se desatenderá la máquina cuando esté en funcionamiento, el movimiento de un pescante podría hacerla volcar (riesgos 6 y 11).

Se asegurará disponer de espacio libre cuando un camión hormigonera va hacia la bomba en marcha atrás y dar señales claras que faciliten la maniobra del conductor (riesgo 6).

Los operarios harán uso de las protecciones individuales (riesgos 1, 4, 5, 8 y 10).

Equipos de protección colectiva

- Señalización correspondiente (información, prohibición, obligación, advertencia).
- Vallas de cerramiento tipo ayuntamiento o sistema de balizamiento equivalente; las vallas estarán construidas a base de tubos metálicos, con un mínimo de 90 cm de altura y dispondrá de patas para mantener su verticalidad. El balizamiento se realizará con cinta plástica reflectante.
- Línea de vida; anclada a dos puntos fijos.
- Señalista; se dispondrá de un operario que en caso que sea necesario auxiliará las maniobras en la colocación de las tuberías.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Mascarilla
- Ropa de trabajo
- Gafas antiproyecciones
- Botas de seguridad e impermeables.
- Guantes de cuero impermeables
- Cinturón para sobreesfuerzos.
- Chaleco reflectante

Maquinaria y medios auxiliares asociados a la actividad

La maquinaria a emplear dentro de los trabajos de extendido de la cama de hormigón es la siguiente:

- Camión grúa
- Camión hormigonera
- Bomba de hormigonado
- Vibrador de hormigón
- Cables y eslingas
- Grupo electrógeno

Vertido, extendido y compactación de zanja

Descripción

Una vez hormigonada la cama de asiento de la tubería se procede al vertido, extendido y compactación de la zanja con una primera capa de gravilla de 6/12 mm de piedra granítica en tongadas de 25 cm hasta una altura de 30 cm por encima de la generatriz del tubo y posteriormente se rellena con material de la excavación en tongadas de 25 cm hasta la cota de pavimento.

Procedimiento de trabajo

Los trabajos de vertido, extensión y compactación de la zanja se realizan por procedimientos mecánicos; los camiones de movimiento de tierras extienden el





material de relleno en el interior de la zanja, a continuación la retroexcavadora procede a su acondicionamiento para generar capas de 25 cm y finalmente el rodillo proceda a su compactación en tongadas.

Identificación de riesgos

Los riesgos asociados a esta actividad de vertido, extendido y compactación de la zanja son los siguientes:

1. Proyecciones de partículas.
2. Caídas de operarios y/o maquinaria a distinto nivel
3. Caída de operarios al mismo nivel.
4. Atropellos y atrapamientos por la maquinaria
5. Vuelco de la maquinaria
6. Caída de objetos sobre los operarios
7. Lesiones y/o cortes en manos y pies
8. Desplomes, desprendimientos e hundimientos del terreno.
9. Contactos eléctricos.
10. Sobreesfuerzos
11. Generación de ambientes pulverulentos
12. Vibraciones
13. Ruido
14. Contactos eléctricos

Medidas preventivas

A continuación se reflejan las medidas preventivas para esta unidad de obra, asociando los riesgos correspondientes:

Las maniobras de aproximación y vertido de material por parte de los camiones serán dirigidas por el encargado (riesgos 2, 4 y 5).

Toda la maquinaria estará dotada de avisador acústico de marcha atrás (riesgo 4).

En las zonas destinadas al vertido de tierras en las zanjas, se colocará un tope, a una distancia de la cabeza de la zanja que depende de la consistencia del terreno;

tiene la finalidad de impedir el paso de los vehículos en su circulación marcha atrás (riesgo 2, 5 y 8).

Se realizarán inspecciones periódicas de los taludes de la zanja con el fin de detectar socavones o zonas con riesgo de desprendimiento (riesgos 5 y 8).

Las zonas donde se realiza el vertido del material en la zanja, se mantendrán valladas o delimitadas para impedir la interferencia con otras actividades (riesgo 4).

Se ajustará la velocidad de desplazamiento de la maquinaria al tipo y condición del terreno a compactar; se evitarán movimientos excesivos o demasiado rápidos, no bloqueando o reteniendo los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente (riesgo 7).

Se seguirá siempre con la vista la trayectoria de la maquinaria, especialmente cuando se realicen movimientos repetitivos hacia delante y hacia atrás. Antes de invertir el sentido de la marcha, comprobar que se dispone de espacio suficiente y que no haya huecos, objetos, etc (riesgos 4 y 7).

Para evitar el polvo que se produce por la circulación de los camiones, se procederá a regar la zona y los caminos de tránsito de forma periódica (riesgo 13).

Se comprobará por parte del encargado o señalista que ningún camión que después de efectuar la descarga de materiales por volteo de la caja, no iniciará su marcha en tanto la caja no esté en su posición normal de marcha (riesgos 5 y 14).

Durante las operaciones de la carga de camiones con materiales, el conductor del mismo permanecerá en el interior de la cabina; asimismo no habrá operarios circulando en las inmediaciones del tajo (riesgos 1 y 6).

Toda la maquinaria estará dotada de cabina de protección antivuelco (riesgo 4).

Los operarios se dispondrán fuera del radio de acción de la maquinaria (riesgo 4).

Los maquinistas irán dotados de protectores auditivos si se supera un ruido de 80 dB o de lo contrario la máquina dispondrá de cabina insonorizada (riesgo 13).

La máquina deberá estar equipada de un asiento en perfectas condiciones, amortiguando la vibración producida durante la compactación. Si el compactador no posee asiento ergonómico, deberá utilizarse faja antivibración (riesgo 12).

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Mascarilla
- Ropa de trabajo
- Gafas antiproyecciones
- Botas de seguridad e impermeables.
- Guantes de cuero impermeables
- Cinturón para sobreesfuerzos.
- Chaleco reflectante

Maquinaria y medios auxiliares asociados a la actividad

La maquinaria a emplear dentro de los trabajos de vertido, extendido y compactación de la zanja es la siguiente:

- Camión de transporte
- Rodillo compactador
- Pisón vibrante
- retroexcavadora

Ejecución de pozos de registroDescripción

A medida que se abre la zanja para los colectores, se habilita el espacio para poder realizar los pozos de registro, en los puntos que previamente se replantean.

Estos pozos se ejecutan en hormigón armado con HA-30-P/20/IIIc y mallazo de 16 mm cada 20 cm. como boca de hombre disponen de una tapa de fundición de 90x90 cm e interiormente se colocan pates para permitir el acceso a su interior.

Procedimiento de trabajo

Los trabajos de construcción de los pozos de registro se realizan de la siguiente forma: con el colector previamente colocado, en el punto donde se ejecuta un pozo de registro se procede al extendido de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor, a continuación se coloca la armadura de la solera del pozo y se

procede a su hormigonado; posteriormente se procede a colocar la armadura que forma parte de las paredes del pozo para seguidamente colocar los encofrados verticales, tanto exterior como interiormente y proceder al hormigonado de las paredes hasta la cota de la losa superior. Una vez que ha fraguado se desencofran las paredes y se coloca la cimbra para encofrar y armar la losa superior, dejando presentado el marco de la tapa de fundición vertido para su posterior hormigonado. Como trabajo final se procede a colocar los pates en el interior del pozo de registro.

Para esta actuación se combinan los procedimientos mecánicos con los manuales; como mecánicos se emplearán retroexcavadoras, camión grúa, camión hormigonera, bomba de hormigonado, vibradores, martillo eléctrico, etc.

Identificación de riesgos

Los riesgos asociados a esta actividad de ejecución de pozos de registro son los siguientes:

1. proyección de partículas
2. caída de objetos y personal a distinto nivel
3. caída de personal al mismo nivel
4. atropellos y colisiones por la maquinaria
5. atrapamiento de la maquinaria y de los materiales
6. golpe, cortes y lesiones
7. sobreesfuerzos.
8. Vuelco de la maquinaria
9. Contactos eléctricos
10. Pinchazos
11. Dermatitis de contacto (cemento)

Medidas preventivas

Las medidas preventivas correspondientes a las excavaciones necesarias para la ejecución de los pozos de registro están incluidas en el apartado “excavación de zanjas y pozos”. De forma idéntica para el hormigón de limpieza, las cuales están incluidas en el apartado de “hormigón de limpieza”.



❖ Colocación de la armadura

A continuación se procede a la colocación de la armadura, donde se tomarán las siguientes medidas preventivas:

El acopio de la armadura se realizará sobre durmientes y cada capa de mallazo se colocará sobre unos tablones de reparto, cerca de la zona de colocación; la zona se encontrará perfectamente delimitada para no interferir con otras actividades (riesgo 2, 5 y 6).

El traslado de los mallazos al tajo donde se realizan los pozos de registro se hará mediante un camión grúa, lo cual puede producir vaivenes y golpear o arrastrar a los operarios que se encargan de recibir la armadura en el interior de la zanja por lo que estos se apartarán de la zona batida (riesgos 2, 5 y 6).

Los hierros de ferralla “en espera”, tanto verticales como horizontales, contra los cuales se pueda caer o quedar al alcance de los trabajadores, en zonas de trabajo o de paso, deben ir protegidos por “setas” de forma que no se los puedan hincar al caer sobre ellos o causar rasguños al pasar a su lado (riesgos 6 y 10).

Las setas pueden ser de dos tipos, las sencillas y las reforzadas con chapa metálica en su interior y que son capaces de resistir un impacto de 110 kg, desde una altura de 4,00 metros, sin perforarse.

La suspensión de los mallazos se hará utilizando eslingas que las sujetará de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados (riesgos 2 y 6). Recordar que las eslingas se unirán a los ganchos de la grúa mediante una argolla de cuelgue, evitando el deslizamiento lateral.

Los tajos que van a recibir la ferralla se limpiarán diariamente de los restos de alambres, restos de armadura (riesgos 3, 6 y 10).

Los alambres de atado se doblarán o remacharán para evitar cortes y heridas (riesgos 6 y 10).

Está totalmente prohibido trepar por la armadura (riesgos 2 y 6).

Se instalarán pasarelas de tablones de 60 cm de ancho mínimo que permitan el tránsito sobre la ferralla en la solera de cimentación (riesgos 3, 6 y 10).

El taqueado de la ferralla para recubrimiento de la armadura se ejecutará en soleras y losas durante la fase de montaje del armado inferior y en paredes de muros antes de la colocación del encofrado (riesgo 6).

Para la ubicación in situ de la ferralla se guiará con dos o tres operarios en función del peso (riesgo 7).

❖ Colocación del encofrado de las paredes

Se hará una previsión de espacio en obra para disponer de una zona específica de acopio de material de encofrado (riesgos 5 y 6).

Se coordinará entre el gruista y el operario que engancha o guía la carga; antes de iniciarse el izado y durante el transporte y el posicionamiento de los elementos de encofrado, sólo permanecerán en la zona los operarios necesarios para las maniobras. Los materiales de gran tamaño serán guiados con cabos o cuerdas (riesgo 5).

El vehículo que maneja la grúa se ubicará en una zona estable, uniforme y nivelada, utilizando los elementos de estabilización de los que disponga apoyados en zona segura (riesgos 6 y 8).

Se preverán zonas de tránsito para los vehículos con la correspondiente señalización; en la zona de acción de los vehículos no habrá presencia de operarios; cuando se cargue o descargue un camión, éste se encontrará totalmente parado y calzado. Se acotará la zona de carga o descarga, mediante vallado o señalización con cinta a una distancia mínima de 2 m de las zonas de tránsito; asimismo se acotarán las zonas de paso de personas para evitar que sean golpeadas por las cargas o que permanezcan bajo éstas cuando se encuentren suspendidas (riesgos 4, 5 y 6).

Cuando se cargue o descargue sobre un camión, éste se encontrará totalmente parado y en su caso tendrá los hidráulicos extendidos para evitar posibles basculamientos del mismo (riesgo 8).

El acceso al la caja del camión se realizará mediante una escalera de mano; el acceso al punto de amarre de la carga se efectuará por el lugar más idóneo, utilizando los medios auxiliares adecuados (riesgo 2).

Una vez enganchada la carga, la persona que ha realizado el enganche se situará fuera del radio de acción de la carga (riesgos 5 y 6).

El operador de la grúa tendrá a la vista a la persona que realiza el enganche, en caso contrario existirá un tercero que dirija la maniobra y que utilice un código de señales con el gruista, previamente establecido (riesgos 5 y 6).



El acopio de los paneles de encofrado se realizará en un plano horizontal, utilizando durmientes para su nivelación; la zona de acopio no presentará por sí un riesgo de caída de altura, no acopiándose junto al borde de la zanja. Asimismo no se debe transportar operarios sobre las cargas o mediante ganchos o eslingas (riesgo 2).

Las zonas donde se descarga el material de encofrado de paso y acopio estarán libres de objetos que impidan la circulación cómoda y no tendrán desniveles (riesgo 3).

Las eslingas, cables, ganchos o grapas de amarre serán de dimensiones acordes con los pesos a elevar. No se realizarán movimientos simultáneos con la grúa; la grúa no se trasladará con cargas suspendidas; el izado de las cargas se realizará en vertical y nunca en oblicuo (riesgo 2).

Antes de elevar las piezas de los encofrados, se revisarán los puntos de anclaje de los estrobos y el estado de los mismos; asimismo se revisarán las eslingas y útiles de elevación (riesgo 2).

Los elementos de gran tamaño serán guiados con cabos; los elementos sueltos se transportarán en cestones, bateas metálicas o plataformas con cartelas. Los materiales procedentes del desencofrado se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo, en el espacio destinado a tal fin (riesgo 6).

Se extraerán los clavos o puntas ya usados; los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante barrido y apilado en un lugar determinado para su posterior retirada. Los desperdicios o recortes se recogerán acopiándose en lugar determinado, para su posterior descarga y transporte a vertedero (riesgo 6).

Se evitará el transporte de cargas a mano, utilizándose los medios mecánicos necesarios o en su caso la colaboración entre dos o más operarios. El material pesado será trasladado por medios mecánicos o por un mínimo de 2 hombres; se utilizará por parte de estos operarios un cinturón tipo faja antilumbago cuando se manejen cargas de forma manual (riesgo 7).

❖ *Hormigonado de las paredes, solera y losa de los pozos*

Se colocarán fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos (riesgo 8).

Se prohíbe aproximar las ruedas de los vehículos al borde de la excavación a menos de 2 m (riesgo 8).

Se prohíbe que los operarios se sitúen detrás de los camiones hormigoneras durante las operaciones de retroceso (riesgo 5).

Se colocará un cable de seguridad (línea de vida) amarrado a puntos sólidos, en el que enganchar el mosquetón (riesgo 2).

La maniobra de vertido del hormigón será dirigida por un encargado para evitar maniobras inseguras (riesgos 4 y 5).

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta (riesgo 2).

Se señalizarán mediante trazas en el suelo o cinta de señalización las zonas batidas por el cubo (riesgos 2 y 6).

La apertura del cubo para vertido se realizará exclusivamente accionando la palanca para ello, utilizando los guantes adecuados (riesgos 6, 7 y 11).

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni la tubería.

Si es necesario retirar las barandillas del borde de la excavación se colocará una línea de vida.

Antes de proceder a realizar el hormigonado de las paredes de los pozos se comprobará el buen estado de los encofrados laterales (riesgo 6).

Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase, eliminando antes del vertido del hormigón las puntas, restos de madera, alambres, etc (riesgos 6 y 10).

Siempre que sea posible se realizará el vibrado colocándose el operario en el exterior de la zanja; si en necesario realizar el vibrado desde el interior de la zanja, se dispondrán plataformas de trabajo; se utilizarán guantes y botas de seguridad (riesgos 3, 6 y 9).

El camión bomba se estacionará en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes o desprendimientos (riesgos 5 y 8).

Durante las operaciones de bombeo se situará el camión perfectamente nivelado, utilizando los gatos estabilizadores sobre el terreno, sin sobrepasar la carga que el mismo pueda soportar y colocando placas de reparto debajo de las bases de los estabilizadores (riesgo 8).

El operador de la bomba, siempre que sea posible, tiene que poder ver la zona de vertido o de lo contrario ser auxiliado por un señalista (riesgo 6).



Prohibir la presencia de operarios en el radio de acción de la máquina así como bajo la estructura de la bomba (riesgos 5 y 6).

Antes de proceder al bombeo se comprobará que todos los acoplamientos y codos de la tubería de transporte están perfectamente seguros y estancos.

Limpiar el interior de los tubos de toda la instalación una vez se finalicen los trabajos, y hacerlo en zonas habilitadas (riesgo 6).

Evitar que las mangueras se retuerzan; el movimiento del hormigón en la manguera puede causar una marcha en falso peligrosa (riesgo 6).

Al lanzar el chorro de aire comprimido, poner un cesto de recogida al extremo de la tubería para recoger la bola de goma o el tapón.

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo han de estar siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Nunca se desatenderá la máquina cuando esté en funcionamiento, el movimiento de un pescante podría hacerla volcar (riesgos 5 y 8).

Se asegurará disponer de espacio libre cuando un camión hormigonera va hacia la bomba en marcha atrás y dar señales claras que faciliten la maniobra del conductor (riesgo 4).

Equipos de protección colectiva

- Señalización correspondiente (información, prohibición, obligación, advertencia).
- Vallas de cerramiento tipo ayuntamiento o sistema de balizamiento equivalente; las vallas estarán construidas a base de tubos metálicos, con un mínimo de 90 cm de altura y dispondrá de patas para mantener su verticalidad. El balizamiento se realizará con cinta plástica reflectante.
- Línea de vida; anclada a dos puntos fijos.
- Señalista; se dispondrá de un operario que en caso que sea necesario auxiliará las maniobras en la colocación de las tuberías.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Mascarilla
- Ropa de trabajo

- Gafas antiproyecciones
- Botas de seguridad e impermeables.
- Guantes de cuero impermeables
- Cinturón para sobreesfuerzos.
- Chaleco reflectante

Maquinaria y medios auxiliares asociados a la actividad

La maquinaria a emplear dentro de los trabajos de ejecución de pozos de registro es la siguiente:

- Camión grúa
- Camión hormigonera
- Bomba de hormigonado
- Vibrador de hormigón
- Cables y eslingas
- Grupo electrógeno

Manipulación de amianto

En el proceso de excavación se puede encontrar canalizaciones antiguas que lleven incorporado amianto. Las empresas que desarrollen actividades donde hay presencia de amianto, deben cumplir la normativa vigente.

Entre los requisitos que se fijan por la normativa (Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto), para empresas que desarrollan este tipo de actividades están:

- Registrarse en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (*RERA*).
- Efectuar un *registro y archivo de datos* correspondientes a la vigilancia médico-laboral de los trabajadores y la evaluación del ambiente de trabajo.
- Elaborar un *Plan de Trabajo* para actividades con riesgo de exposición al amianto.

La empresa con riesgo de amianto, estará obligada a desarrollar una serie de acciones relacionadas con la evaluación ambiental de los puestos de trabajo:



- Debe realizar una evaluación inicial de riesgos presentes en los distintos puestos de trabajo y especialmente de la exposición de los trabajadores a las fibras de amianto.
- Deben realizar evaluaciones periódicas de riesgos.
- La evaluación de riesgos deberá repetirse si hay un cambio sustancial en el proceso productivo o en las condiciones de trabajo que haga variar la exposición de los trabajadores.
- Deben llevar a cabo tomas de muestras de tipo personal por puestos de trabajo para la determinación de la cantidad de fibras de amianto en los mismos.

El Plan de Trabajo debe contener los siguientes puntos:

- Naturaleza y lugar en el que se realizan los trabajos.
- Duración de los mismos y número de trabajadores implicados.
- Método de trabajo a emplear cuando los trabajos impliquen manipulación de amianto o materiales que lo contengan.
- Medidas preventivas previstas para eliminar la generación y dispersión de fibras de amianto en el ambiente.
- Procedimiento establecido para la evaluación y control del ambiente de trabajo.
- Tipo, uso y mantenimiento de los epi´s.
- Equipos utilizados para la protección y descontaminación de los trabajadores y personas que están trabajando en el lugar donde se efectúan los trabajos o en las proximidades.
- Características de estos equipos.
- Medidas destinadas a informar a los trabajadores sobre riesgos a los que están expuestos, las medidas preventivas a aplicar y cómo actuar en caso de emergencia.
- Medidas para la eliminación de residuos de acuerdo a la legislación vigente.
- Eliminación de todo el amianto de los materiales que lo contengan antes de empezar cualquier operación de demolición.

El Plan de Trabajo será realizado por una empresa inscrita en el RERA y debe tener el correspondiente Libro Oficial de registro de seguimiento ambiental y médico de los trabajadores. Este Plan se realizará antes de comenzar los trabajos y estará aprobado por la autoridad laboral competente.

Para los trabajos con amianto se usarán los siguientes equipos de protección individual:

- Equipos de protección respiratoria (EPR). Debe poseer el marcado CE, debe proporcionar un grado de protección adecuado, tiene que ajustarse al operario, al tiempo de uso y al tipo de trabajo que se realiza.
- Ropa especial de trabajo. Garantizará una resistencia a la penetración de partículas o fibras de tamaño superior a 3 micras (dentro de la clasificación de indumentaria de protección contra contaminantes químicos de tipo EN, para el amianto son los de TIPO 5 "impermeable a partículas". Las características generales de la ropa de trabajo son:
 - El buzo debe ser desechable o reutilizable, siendo preferible el primero.
 - Debe proporcionar una buena resistencia al desgarramiento dependiendo del proceso de trabajo que se vaya a realizar.
 - Los trajes tienen que ir cerrados en los tobillos y en los puños e ir provistos de capucha.
 - Algunos trajes llevan incorporados los pies y manos.
 - Se pueden utilizar guantes de goma de nitrilo y botas con material reutilizable que deben descontaminarse por lavado al finalizar la jornada.
 - El equipo debe ser ligero y transpirable para mayor comodidad del operario.
 - Puede llevar costuras selladas para impedir que las fibras penetren por las perforaciones del cosido.
 - Puede llevar solapa autoadhesiva cubre cremallera para mayor protección de esta zona a la entrada de fibras.
 - Puede llevar un tratamiento antiestático y tener una superficie lisa, de forma que las fibras que se encuentren en el ambiente no sean atraídas o se depositen sobre la superficie del mono.



Reposición de pavimentos

Extensión de bases y subbases de zahorra

Descripción

Consiste en los trabajos necesarios para extender y compactar en la zanja la capa base del pavimento, mediante una capa de 25 cm de zahorra artificial.

Procedimiento de trabajo

Previamente a la colocación de la capa base se procede a la compactación de la coronación del relleno realizado sobre la zanja donde se han colocado los colectores; a continuación se procede al extendido de la base de zahorra y su posterior compactación hasta alcanzar un espesor de 25 cm.

Los trabajos se realizan por procedimientos mecánicos.

Identificación de riesgos

Los riesgos asociados a esta actividad de extensión y compactación de la capa base del pavimento son los siguientes:

1. proyección de partículas.
2. Caída de operarios al mismo nivel
3. Atropellos de maquinaria
4. Interferencia entre maquinaria
5. Caída de materiales desde la maquinaria
6. Atrapamientos
7. Golpes, cortes y pichazos
8. Sobreesfuerzos
9. Asociados a una mala climatología
10. Mal estado de las máquinas
11. Polvo.

Medidas preventivas

Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados si fuera preciso por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución

de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos (riesgo 4).

Las cabinas de los camiones para el transporte de tierras estarán protegidas contra la caída o desplazamiento del material a transportar por viseras incorporadas a las cajas de estos vehículos (riesgo 5).

Los vehículos se cargarán adecuadamente tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose el control necesario (riesgo 5).

Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica (riesgo 3).

El movimiento de los vehículos se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes (riesgo 3).

Todo el personal que maneje la maquinaria, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación que lo acredite (riesgos 3 y 4).

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamientos neumáticos, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento (riesgo 10).

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible; se especificará claramente la "tara" y la "carga máxima" (riesgo 5).

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de los camiones, para evitar las polvaredas (riesgo 11).

Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos, en el interior de la obra (riesgo 4).

Se prohíbe la permanencia de personas en el radio inferior a 6 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento ya que la visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable en el entorno señalado (riesgos 1 y 3).

Todos los vehículos empleados, en estas operaciones de relleno y compactación estarán dotados de bocina automática de marcha atrás (riesgos 3 y 6).

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra (riesgo 7).



La zona donde se realizan las obras se mantendrá en perfecto estado de limpieza (riesgo 2).

Los trabajos que se realicen manipulando cargas de forma manual no sobrepasarán el peso máximo de 25 kg (riesgo 8).

Se interrumpirán los trabajos cuando se presente una mala climatología (riesgo 9).

Equipos de protección colectiva

- Señalización correspondiente (información, prohibición, obligación, advertencia).
- Vallas de cerramiento tipo ayuntamiento o sistema de balizamiento equivalente; las vallas estarán construidas a base de tubos metálicos, con un mínimo de 90 cm de altura y dispondrá de patas para mantener su verticalidad. El balizamiento se realizará con cinta plástica reflectante.
- Señalista; se dispondrá de un operario que en caso que sea necesario auxiliará las maniobras en la colocación de las tuberías.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Gafas antiproyecciones
- Botas de seguridad e impermeables.
- Guantes de cuero impermeables
- Cinturón de seguridad
- Cinturón para sobreesfuerzos.
- Chaleco reflectante

Maquinaria y medios auxiliares asociados a la actividad

La maquinaria a emplear dentro de los trabajos extensión de la base del pavimento es la siguiente:

- Camión de transporte
- Retroexcavadora
- Compactadoras

Extensión de pavimentos de hormigón

Descripción

Consiste en los trabajos necesarios colocar el pavimento de hormigón de 20 cm de espesor en aceras proyectadas.

Procedimiento de trabajo

Una vez compactada la base de zahorra artificial se al encofrado de los laterales para a continuación colocar de forma manual del mallazo de acero; seguidamente por procedimientos mecánicos, utilizando camión hormigonera con canaleta se procede al extendido, vibrado y fratasado con máquina del hormigón.

Identificación de riesgos

Los riesgos asociados a esta actividad de ejecución del pavimento de hormigón armado son los siguientes:

1. Proyección de partículas
2. Caídas al mismo nivel
3. Atropellos por la maquinaria
4. Vuelco de la maquinaria.
5. Atrapamientos.
6. Golpes, cortes y pinchazos.
7. Contactos eléctricos
8. Sobreesfuerzos
9. Dermatitis de contacto.

Medidas preventivas

Se mantendrá el tajo limpio, ordenado y bien iluminado (riesgo 2).

Las zonas donde se está extendiendo el hormigón o este está fresco se mantendrán delimitadas (riesgo 6).

Para evitar lumbalgias se procurará que el material a transportar manualmente por una sola persona no supere los 25 kg; Para la ubicación in situ de la ferralla se guiará con dos o tres operarios en función del peso (riesgo 8).



El acopio de la armadura se realizará sobre durmientes y cada capa de mallazo se colocará sobre unos tablones de reparto, cerca de la zona de colocación; la zona se encontrará perfectamente delimitada para no interferir con otras actividades (riesgos 5 y 6).

El traslado de los mallazos al tajo donde se realiza la pavimentación de la calzada se hará mediante un camión grúa, lo cual puede producir vaivenes y golpear o arrastrar a los operarios que se encargan de recibir la armadura en el interior de la zona a pavimentar, por lo que estos se apartarán de la zona batida (riesgos 5 y 6).

La suspensión de los mallazos se hará utilizando eslingas que las sujetará de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados (riesgos 5 y 6). Recordar que las eslingas se unirán a los ganchos de la grúa mediante una argolla de cuelgue, evitando el deslizamiento lateral.

Los tajos que van a recibir la ferralla se limpiarán diariamente de los restos de alambres, restos de armadura (riesgos 2, 5 y 6).

Los alambres de atado se doblarán o remacharán para evitar cortes y heridas (riesgos 6 y 10).

Está totalmente prohibido caminar sobre la armadura; se dispondrán unas pasarelas móviles (riesgo 6).

Se instalarán fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigoneras (riesgo 4).

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigoneras durante el retroceso de los mismos (riesgo 3).

La maniobra de vertido será dirigida por el capataz o encargado para que no se realicen maniobras inseguras y se coordinen los trabajos (riesgo 6).

Se recomienda colocar el hormigón desde una altura nunca superior a 2 metros (riesgo 1).

Se prohíbe cargar el cubo por encima de carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta (riesgos 5).

Se delimitarán las zonas batidas por el cubo (riesgo 6).

La apertura del cubo de vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas por guantes con guantes impermeables (riesgo 9).

Se mantendrá una limpieza esmerada durante los trabajos de hormigonado (riesgos 2 y 6).

Se eliminarán antes del vertido del hormigón las puntas, restos de madera, redondos y alambres (riesgos 2 y 6).

Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará colocándose el operario en el exterior de la zanja. Para vibrar el hormigón se establecerán plataformas de trabajo móviles (riesgo 6).

La penetración del vibrador debe realizarse rápidamente, manteniendo este quieto, vertical o ligeramente inclinado hasta que la pasta refluya a la superficie; se retirará lentamente (riesgo 6).

Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta la posición de descarga; a continuación se quita la cadena de seguridad cogiéndola por el extremo haciéndola girar hasta la posición desplegada. Se evitará poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue (riesgos 5 y 6).

Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma (riesgo 6).

No está permitido cambiar la posición del camión hormigonera mientras se vierte el hormigón; esta maniobra deberá realizarse en su caso con la canaleta fija, para evitar movimientos incontrolados (riesgos 5 y 6).

Equipos de protección colectiva

- Señalización correspondiente (información, prohibición, obligación, advertencia).
- Vallas de cerramiento tipo ayuntamiento o sistema de balizamiento equivalente; las vallas estarán construidas a base de tubos metálicos, con un mínimo de 90 cm de altura y dispondrá de patas para mantener su verticalidad. El balizamiento se realizará con cinta plástica reflectante.
- Señalista; se dispondrá de un operario que en caso que sea necesario auxiliará las maniobras en el vertido del hormigón.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo



- Gafas antiproyecciones
- Botas de seguridad e impermeables.
- Guantes de cuero impermeables
- Cinturón de seguridad
- Cinturón para sobreesfuerzos.
- Chaleco reflectante

Extensión de pavimentos bituminosos

Para esta tipología de obra, serán de aplicación todas las medidas preventivas comentadas en el resto de pavimentos mencionados además de equipos de protección individual tales como mascarillas y demás elementos que impidan la entrada de partículas malignas en el organismo.

Colocación de valvulería, tapas, pates, etc.

Descripción

Consiste en los trabajos necesarios para colocar las válvulas en el tanque de tormentas, los pates en el interior de los pozos, el remate interior de los pozos y la colocación de las tapas de registro.

Procedimiento de trabajo

Para la colocación de las válvulas en el tanque de tormentas se utilizarán procedimientos mecánicos y manuales; los elementos que conforman la válvula se introducen en el interior del tanque mediante la utilización de un camión grúa; a continuación se procede al montaje por procedimientos manuales utilizando herramientas manuales.

Los pates en el interior de los pozos se colocan de forma manual utilizando herramientas manuales

El remate interior de los pozos de registro consiste en la formación de la media caña en la parte inferior; estos trabajos se realizan de forma manual y el hormigón se introduce en el interior de los pozos mediante una cuba que se cuelga del camión grúa.

La colocación definitiva de las tapas se realiza de forma manual ya que el marco o cerco se hormigona a medida que se repone el pavimento.

Identificación de riesgos

Los riesgos asociados a esta actividad de albañilería son los siguientes:

1. Proyección de partículas
2. Caídas de operarios al mismo nivel
3. Caídas de operarios y/o materiales a distinto nivel
4. Atropellos por la maquinaria
5. Vuelco de la maquinaria.
6. Atrapamientos.
7. Golpes, cortes y pinchazos.
8. Contactos eléctricos
9. Sobreesfuerzos
10. Dermatitis de contacto.

Medidas preventivas

Los materiales que conforman las válvulas, los pates, las tapas y demás elementos se acopian en un punto determinado, vallandolos de forma perimetral (riesgo 7).

El acopio de cada uno de los elementos se realizara de forma independiente evitando amontonarlos o colocarlos de forma inestable; se colocaran sobre durmientes o en recipientes delimitado (riesgo 6).

Los trabajos de introducir en el interior del tanque de tormentas los elementos que conforman las válvulas se realizan mediante una grúa; esta operación es auxiliada por un operario, no encontrándose ninguno bajo la carga ni en el radio de acción (riesgos 3,6 y 7).

La colocación de los elementos que conforman las válvulas se realizara utilizando los equipos de protección individual; en el entorno del tanque no se realizaran otras actividades para evitar interferencias, por lo que el perímetro del tanque se vallara. (riesgos 1, 3, 7, 8 y 10).

Los pates se colocaran de forma manual, auxiliándose por medio de una escalera; esta dispondrá apoyos antideslizantes y agarres en la pared superior (riesgo 3).

Los operarios que realicen los trabajos de colocación de los pates harán uso de los equipos de protección individual adecuados a esta actividad (riesgos 1, 7, 8 y 10).



Durante los trabajos de colocación de los pates, el perímetro de los pozos se encontrará vallado en todo su perímetro (riesgo 3).

Las herramientas utilizadas dispondrán de marcado CE (riesgos 6 y 8).

La zona de trabajo se mantendrá limpia, ordenada y libre de obstáculos, no dejando las herramientas por el suelo (riesgo 2).

En los puntos de trabajo existirá un nivel de iluminación adecuado (riesgos 2 y 3).

Las cargas manipuladas manualmente no sobrepasarán 25 kg, seleccionando útiles y herramientas adecuados para evitar posturas forzadas (riesgo 9).

Equipos de protección colectiva

- Señalización correspondiente (información, prohibición, obligación, advertencia).
- Vallas de cerramiento tipo ayuntamiento o sistema de balizamiento equivalente; las vallas estarán construidas a base de tubos metálicos, con un mínimo de 90 cm de altura y dispondrá de patas para mantener su verticalidad. El balizamiento se realizará con cinta plástica reflectante.
- Señalista; se dispondrá de un operario que en caso que sea necesario auxiliará las maniobras en el descenso del hormigón al interior del pozo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Gafas antiproyecciones
- Botas de seguridad e impermeables.
- Guantes de cuero impermeables
- Cinturón de seguridad
- Cinturón para sobreesfuerzos.
- Chaleco reflectante

Maquinaria y medios auxiliares asociados a la actividad

La maquinaria a emplear dentro de los trabajos extensión del pavimento es la siguiente:

- Camión hormigonera
- Cubo
- Retroexcavadora
- Vibrador
- Cables y eslingas
- Herramientas manuales

3.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

Retroexcavadora

Riesgos

1. Atropellos
2. Choque con otros vehículos
3. Vuelco.
4. Golpes
5. Electrocutión

Medidas preventivas

Se balizará la zona de evolución de la misma cuando el espacio es reducido (riesgo 1)

Se vigilará la posición, la función, el sentido de funcionamiento de cada uno de los mandos, de los dispositivos de señalización y de los dispositivos de seguridad (riesgo 1)

Se regulará el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor (riesgo 1).

No se acercará a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m, medido desde el punto más laejado al que la máquina tiene alcance (riesgo 4)



Se conocerá el plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo (riesgo 2).

Con el tren de rodadura de ruedas de goma, se circulará con precaución, a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado (riesgo 2).

Cuando se vaya a circular en carretera se bloquearán los estabilizadores de la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos al efecto (riesgo 2).

Cuando se circula marcha atrás hacerlo auxiliado por un operario (riesgo 2).

Se guardará las distancias a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina (riesgo 3).

Se trabajará con los estabilizadores si la máquina es de neumáticos (riesgo 3).

Cuando se pare, aunque sea de corta duración, se apoyará la cuchara en el suelo (riesgo 4).

Se realizará la carga sobre los camiones con precaución (riesgo 4).

Cuando se trabaje con pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo (riesgo 3).

Para la extracción de material trabajar siempre de cara a la pendiente (riesgo 3).

Dispondrá de avisador luminoso) tipo rotatorio o flash (riesgo 1).

Al circular junto a una línea eléctrica aérea hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias (riesgo 5).

Nunca se abandonará la retroexcavadora sin apoyar el equipo en el suelo, parar el motor y colocar el freno (riesgo 1).

No se permitirá emplear la retroexcavadora como grúa excepto si el manual de instrucciones de la máquina así lo autoriza y si dispone de un gancho especial para tal fin (grillete de izado) y de las correspondientes tablas de cargas (riesgo 3).

No se utilizará la cuchara para el transporte de materiales (riesgo 4).

Se recomienda no trabajar en pendientes longitudinales superiores al 12 % y en transversales del 15 % (riesgo 3).

Antes de acercarse a una máquina en funcionamiento se pondrá en el campo visual del operador, captar su atención dando un silbido o lanzar piedrecillas delante de la

máquina; acercarse sólo cuando el equipo descansa en el suelo y la máquina esté parada (riesgos 1 y 4).

Para realizar la carga de los camiones se procederá de forma que ningún vehículo estacionado en la zona de espera esté dentro de la zona de peligrosidad; se cargarán los camiones por los lados o por la parte de atrás; la cuchara de la retro nunca pasará por encima de la cabina; si el conductor abandona la cabina del camión, se situará fuera de la zona de peligro (riesgo 4).

Antes del comienzo de cada jornada se vigilará el nivel del depósito del fluido hidráulico, nivel de aceite, estado de filtros, presión de los neumáticos, funcionamiento de los frenos, el circuito hidráulico, etc (riesgos varios).

Equipos de protección individual

- Cinturón antivibratorio
- Casco de seguridad
- Calzado antideslizante
- Protectores auditivos
- Ropa de trabajo
- Guantes de goma y de cuero

Retroexcavadora-cargadora (retropala. mixta)

Riesgos

1. Golpes
2. Proyecciones de fragmentos o partículas.
3. Atrapamientos
4. Contactos eléctricos
5. Explosiones e incendios
6. Atropellos
7. Generación de polvo
8. Ruido y vibraciones
9. Vuelco



Medidas preventivas

La maquina que se utiliza dispondrá de marcado CE (riesgo 3).

Dispondrá de avisador luminoso tipo rotatorio o flash (riesgo 6).

Debe disponer de señal acústica de marcha a tras (riesgo 6).

Antes de iniciar los trabajos se verificará que todos los dispositivos de la máquina funcionan correctamente y se encuentran en perfecto estado (riesgo 3).

Se subirá y bajará por las escaleras previstas por el fabricante, de cara a la máquina y agarrándose con las dos manos (riesgo 1).

Se verificará que todos los rótulos de información de los riesgos están en buen estado y situados en lugares visibles.

Al reiniciarse una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá en cuenta las condiciones del terreno, ya que pueden haber cambiado (riesgo 9).

Se deben detener los trabajos si la visibilidad disminuye por debajo de los límites de seguridad, por lluvia, niebla, etc, hasta que las condiciones mejoren (riesgo 1).

No se permite bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto (riesgo 3).

Si las operaciones comportan maniobras complejas o peligrosas, el maquinista dispondrá de un señalista que lo auxilie (riesgo 1).

Se mantendrá el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo (riesgos 1 y 6)

Para realizar la carga de los camiones se procederá de forma que ningún vehículo estacionado en la zona de espera esté dentro de la zona de peligrosidad; se cargarán los camiones por los lados o por la parte de atrás; la cuchara de la retro nunca pasará por encima de la cabina; si el conductor abandona la cabina del camión, se situará fuera de la zona de peligro (riesgo 1).

Trabajar en la medida de lo posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario (riesgo 7).

Equipos de protección individual

- Cinturón antivibratorio
- Casco de seguridad
- Calzado antideslizante

- Protectores auditivos
- Ropa de trabajo
- Guantes de goma y de cuero

Dumper (volquete)

Riesgos

1. vuelco
2. golpes
3. caídas a distinto nivel
4. atropellos
5. choques
6. atrapamientos

Medidas preventivas

Deben disponer de marcado CE, Declaración CE de conformidad y manual de instrucciones.

Dispondrán de una estructura de protección contra el vuelco y de cinturón de amarre al asiento (riesgo 6).

El conductor del dumper será una persona cualificada preferentemente en posesión del permiso de conducir "clase B2" y con la autorización pertinente para su manejo; si circula por la vía pública dispondrá de luz rotativa y matrícula (riesgo 4).

No se permitirá el transporte de operarios sobre el dúmper, manejándolo únicamente el conductor (riesgo 6).

Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espalda a la marcha evitando frenazos bruscos (riesgo 1).

Se prohíbe circular por pendientes o rampas superiores al 20 % en terrenos húmedos y al 30 % en terrenos secos (riesgo 1).

Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano; si está en pendiente se calzarán las ruedas (riesgo 1).



En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel (riesgo 3).

Cuando exista exceso de polvo ambiental se recomienda regar la zona (riesgo 4).

Nunca se dejará la máquina desatendida, con el motor en marcha; cuando se estacione el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente se accionará el freno de mano (riesgo 4).

Nunca se cargará el volquete más de lo permitido, ni de forma que dificulte el campo de visión del conductor; la carga no debe sobresalir por los laterales del volquete (riesgo 1).

Deberán disponer de claxon, sistema de iluminación y espejo retrovisor (riesgo 4).

Debido a que el dúmper se suele someter a duros trabajos e intensa actividad, sufriendo algunas de sus partes mayor desgaste que otras, los frenos se conservarán en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre barrizales (riesgo 4).

Adecuar la velocidad a las condiciones de trabajo y al estado del terreno, respetando siempre la velocidad máxima establecida en la obra; circular a una velocidad moderada y maniobrar con suavidad con el dúmper cargado (riesgos 1, 2, 4 y 5).

Mantener siempre una distancia de seguridad al circular cerca de otras máquinas (riesgo 5).

Si se utiliza un dúmper con pala autocargante se debe circular con la pala recogida sobre la tolva (riesgo 2).

Si se lleva remolque se emplearán únicamente los dispositivos de enganche para remolque dispuestos por el fabricante; nunca se emplearán cuerdas, cables o similares (riesgo 1).

Se prohíbe accionar la tolva mientras se está circulando con el dumper (riesgos 1, 2 y 6).

Cuando la operación de carga en el dúmper se efectúe con retro u otros medios mecánicos, no se deberá permanecer nunca en el puesto de conducción o próximo al mismo (riesgo 2).

Para la revisión y su mantenimiento se debe seguir las instrucciones marcadas por el fabricante; debe disponer de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar de forma periódica.

Equipos de protección individual

- calzado de seguridad
- casco de protección
- gafas antiproyecciones
- protectores auditivos
- guantes
- chaleco reflectante

Camión basculante

Riesgos

1. caídas de personas a distinto nivel
2. caídas de objetos en manipulación
3. atrapamientos por/entre objetos
4. atrapamiento por vuelco de la máquina
5. contactos térmicos.
6. Explosión e incendio.
7. Atropellos/golpes con vehículos.
8. Exposición al polvo.
9. Exposición al ruido y a las vibraciones.

Medidas preventivas

La caja se bajará inmediatamente después de efectuar la descarga y antes de emprender la marcha (riesgo 4)

La entrada y salida de la zona de obras se hará con precaución, auxiliado por señales de un trabajador (riesgo 7).



Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra (riesgo 7).

Se delimitarán las zonas de trabajo y nunca se invadirán las zonas de tránsito peatonal (riesgo 7).

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno (riesgo 4)

No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste maniobras (riesgo 4).

Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo, se aproximará a una distancia máxima de 2 metros, garantizando ésta mediante topes (riesgo 4).

La carga sobre el camión se realizará de forma uniforme, cubriendo los materiales con lonas y flejes (riesgo 2).

Si el conductor desciende de la cabina empleará el chaleco reflectante (riesgo 7).

Si el camión dispone de visera de protección reforzada, durante las operaciones de carga el conductor puede permanecer en la cabina antes de que comience la carga

En el interior de la obra tendrán preferencia de paso los vehículos cargados (riesgo 7).

Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y señal acústica entran en funcionamiento (riesgo 7).

Si se efectúan reparaciones con el volquete levantado, se apuntalará de forma que no pueda caer por fallo en el circuito hidráulico (riesgo 3).

Se efectuará el regado periódico de la zona de trabajo (riesgo 8).

Las pistas de circulación de camiones tendrán un ancho mínimo de 6 m y una pendiente máxima del 12 % en tramos rectos y del 8 % en curvas (riesgo 4).

Para acceder a la cabina o a la caja se utilizarán los accesos existentes (riesgo 1).

No se transportará personas en el interior de la caja ni se subirá a los laterales de la caja (riesgo 1).

No apoyarse sobre los escapes y elementos calientes de la máquina (riesgo 5).

Se prohíbe fumar mientras se efectúan las operaciones de carga de combustible (riesgo 6).

Realizar la revisión permanente del sistema eléctrico de la máquina (riesgo 6).

Los camiones dispondrán de asientos ergonómicos; se revisará la presión adecuada de los neumáticos (riesgo 9).

Protecciones individuales

- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de cuero
- Casco de protección
- Chaleco reflectante
- Mascarilla
- Protectores auditivos
- Ropa de trabajo
- Gafas de protección

Camión hormigonera

Riesgos

1. Proyección de partículas
2. Golpes
3. Atrapamientos
4. Vuelco del camión
5. Incendios
6. Atropellos
7. Aplastamientos
8. Caídas de material a distinto nivel
9. Caídas de operarios a distinto nivel
10. Exposición a ruido
11. Vibraciones.

Medidas preventivas

Se alejará a los trabajadores ajenos a las actividades relacionadas con el camión hormigonera (riesgo2).



Se eliminarán los obstáculos que se encuentren en el camino del camión (riesgo 4).

Se comprobará el funcionamiento apropiado de todos los controles y niveles (riesgos 3, 5 y 6).

Se adaptará la velocidad a las condiciones existentes en cada momento (riesgo 6).

No se sobrepasará la capacidad de trabajo del camión (riesgo 4).

Se extremarán las precauciones en las rampas para evitar vuelcos; en zonas con pendiente, se recomienda que como norma general no supere pendiente del 12 % en tramos rectos y 8 % en tramos curvos. En ningún caso se debe trabajar con pendientes superiores al 20 % (riesgo 4).

No se situará el camión en pendientes si el terreno resbala, disponer de cuñas para las ruedas si es necesario (riesgo 7).

No aproximarse al borde de zanjas y terrenos vaciados que puedan desprenderse y provocar el vuelco o deslizamiento, no acercándose a menos de 2 m del borde una zanja (riesgo 4).

Cuando llega el camión hormigonera a la obra, se le explicará al conductor el elemento a hormigonar, para que se valore la maniobra y la posición del vehículo a adoptar (riesgo 4).

No se tocará ningún elemento de la hormigonera si no es bajo supervisión del conductor del camión hormigonera (riesgo 3).

No se subirá a la cuba de la hormigonera, ni siquiera estando parada. No permanecer subido en cualquier parte del vehículo mientras este se halle en movimiento (riesgo 9).

No se accionarán los mandos de la cuba sin consentimiento del conductor (riesgo 3).

Cuando se deba operar desde la parte trasera del vehículo, procure no situarse en el centro del vehículo, el conductor no puede verle, situarse en uno de los lados para que se le pueda ver por parte del conductor (riesgo 6).

Se debe mantener la zona donde trabaja el camión hormigonera lo más limpio posible, eliminar los obstáculos con el fin de posibilitar y hacer más segura las maniobras y la descarga (riesgo 4).

En el caso de que haya varios operarios en la zona de descarga, el conductor del camión hormigonera sólo hará caso de las indicaciones del operario que esté manipulando las canaletas (riesgos 2 y 3).

Cuando la descarga se realiza en lugares con circulación de vehículos, habrá que señalizar la zona, y si la descarga se realiza con el vehículo parado habrá que delimitar una zona de protección para el conductor y los operarios que está trabajando en la zona de descarga (riesgos 2 y 6).

No se realizará el proceso de descarga donde la zona esté llena de escombros (riesgos 3 y 4).

Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa, el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo (riesgos 1, 8 y 3). Nunca se pasará el cubilote por encima del camión ni del operario.

Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera (riesgo 3). Se solicitará al gruista que en primer lugar descienda el cubilote a una distancia de unos dos metros del camión y que posteriormente lo acerque al vehículo.

Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo (riesgo 3).

Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar un balanceo imprevisto de la carga (riesgo 2).

Se seguirán las instrucciones recomendadas por el fabricante del vehículo para realizar reparaciones y mantenimientos básicos (riesgos 3, 5 y 7).

Se utilizarán los equipos de protección adecuados a la tarea a realizar (riesgos 1, 3, 10 y 11).

Se limpiarán los estribos de acceso a la cabina y escalones de acceso a la plataforma superior trasera (riesgo 9).

Está totalmente prohibido entrar en el interior de la cuba (riesgo 3).

Protecciones individuales

- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de cuero



- Casco de protección
- Chaleco reflectante
- Mascarilla
- Protectores auditivos
- Ropa de trabajo
- Gafas de protección

Camión grúa

Riesgos

1. Atropellos
2. Vuelco del camión
3. Contactos eléctricos
4. Atrapamientos
5. Golpes
6. Caídas al subir y bajar
7. Desprendimiento de la carga
8. Ruido

Medidas preventivas

Siempre que se utilice la grúa se emplearán los estabilizadores; se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los estabilizadores no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras (riesgo 2).

El emplazamiento del camión se realizará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera necesario, para conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada (riesgo 2).

Se ajustará el peso de la carga a la tabla de trabajo propia de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos (riesgo 2).

Se evitarán oscilaciones pendulares de la carga que puedan adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que los movimientos de la carga se realizarán de forma suave (riesgos 2 y 5).

Si el viento es excesivo se interrumpirá temporalmente el trabajo con la grúa (riesgo 5).

El estrobo se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de salvacables (riesgo 7).

El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso 120° debiéndose procurar que sea inferior a 90°. En todo caso deberá comprobarse en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real (riesgo 7).

Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitaciones a las que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro, superen el 10 % del total de los mismos (riesgo 7).

Se comprobará que los ganchos utilizados disponen de pestillo de seguridad (riesgo 7).

La zona de maniobra de la grúa estará libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra (riesgo 5).

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, en caso contrario la puesta en marcha debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual, y la manipulación de las cargas se realizará con el apoyo de una persona o señalista que coordine el desplazamiento de la carga (riesgo 5).

Cuando se trabaje en proximidad de una línea eléctrica aérea, manejar la grúa a menor velocidad que la habitual (riesgo 3).

Se tomarán precauciones cuando se esté cerca de algún tramo largo, entre los soportes de una línea eléctrica aérea, dado que el viento puede mover lateralmente el tendido eléctrico y reducir la distancia entre éste y la grúa (riesgo 3).

Los trabajadores se encontrarán alejados de la grúa mientras trabaja en la proximidad de una línea eléctrica aérea (riesgo 3).

En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor de:





- 3 m si la tensión nominal de la línea está entre 1 y 66 Kv
- 5 m si la tensión nominal de la línea está entre 110 y 220 Kv
- 7 m si la tensión nominal de la línea es superior a 380 Kv.

Verificar el buen estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control así como su identificación.

En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Protecciones individuales

- Casco (solo fuera de la máquina)
- Protectores auditivos
- Guantes contra agresiones mecánicas
- Calzado de seguridad
- Cinturón antivibratorio
- Ropa de trabajo

Bomba de hormigonado

Riesgos

1. Vuelco de máquina
2. Proyección de fragmentos o partículas
3. Golpes por objetos o herramientas.
4. Atrapamiento.
5. Contactos eléctricos.
6. Caídas de personas a distinto nivel
7. Sobreesfuerzos
8. Contacto con sustancias cáusticas
9. Exposición a sustancias nocivas

Medidas preventivas

El encargado del manejo del equipo de bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de este tipo de equipos (riesgo 3).

Se recomienda que el camión disponga de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión bomba responden correctamente y está en perfecto estado: frenos, neumáticos, faros, etc.

Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada; la cabina estará limpia y el conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

Para subir y bajar se utilizará la escalera prevista por el fabricante; se utilizarán las dos manos y hacerlo de cara al camión.

El camión dispondrá de un extintor.

No se subirá ni bajará con el camión en movimiento.

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento; no se modificará o manipulará el equipo (riesgos 4 y 5).

La bomba de hormigonado sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el cono recomendado por el fabricante en función de las distancias de transporte (riesgo 2).

El brazo de elevación de la manguera únicamente podrá ser utilizado para lo que ha sido concebido por su diseño (riesgo 3).

Las bombas para hormigón pasarán una revisión anual en los talleres indicados para ello por el propio fabricante (riesgos 4 y 5).

Para la ubicación de la bomba, se exigirá que el lugar elegido cumpla por lo menos los siguientes requisitos:

- Que el terreno sea horizontal (riesgo 1).
- Que esté situado a una distancia de seguridad del borde de la zanja o corte del terreno, con carácter general a 3 m, medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores mas salientes (riesgo 1).



Antes de iniciar el bombeo del hormigón, comprobar que las ruedas de la bomba está bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición de enclavamiento mecánico o hidráulico instalado (riesgo 1).

La zona de bombeo estará totalmente aislada de terceras personas (riesgo 3).

Al personal encargado del manejo de la bomba de hormigón, se le hará entrega de la correspondiente normativa de prevención.

Se comprobará que para presiones mayores a 50 bares sobre el hormigón se cumplen las siguientes condiciones y controles:

- Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante.
- Se efectuará una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
- Comprobar y cambiar en su caso, los acoplamientos, juntas, codos, etc.

Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m quedarán protegidas por resguardos de seguridad (riesgo 3).

Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación para evitar la aparición de tapones de hormigón (riesgo 3).

Protecciones individuales

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Guantes de goma o PVC
- Botas de seguridad impermeables
- Guantes impermeabilizados

Rodillo compactador

Riesgos

1. Atrapamientos
2. Vuelco de la máquina
3. Golpes
4. Choque con otros vehículos

5. Atropellos
6. Intoxicación
7. Incendio, explosión
8. Caídas a distinto nivel
9. Contactos eléctricos
10. Polvo
11. vibraciones

Medidas preventivas

Se informará diariamente de otros trabajos que puedan generar riesgos de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (riesgo 1).

Conocer el lugar de trabajo por donde se desplaza o trabaja la máquina; especialmente el tipo de terreno, puntos donde puedan existir restricciones de altura, anchura o peso y la presencia de líneas eléctricas aéreas (riesgos 1 y 2).

Se seguirán las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra (riesgo 4).

No se utilizará la máquina en atmósferas explosivas (riesgo 7).

La máquina dispondrá de una estructura de protección contra el vuelco (ROPS) (riesgo 1).

Conocer la situación y profundidad de las conducciones subterráneas (riesgos 7 y 9).

Nunca pasar sobre cables eléctricos, a menos que estén suficientemente protegidos (riesgo 9).

Suspender los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas (riesgo 3).

Está totalmente prohibido transportar personas sobre los estribos de la máquina (riesgo 8).

No bloquear o retener los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente (riesgo 3).

Seguir siempre con la vista la trayectoria de la máquina, especialmente cuando se realicen movimientos repetitivos hacia adelante y hacia atrás (riesgos 1, 3 y 5).





Mantener activada la señal acústica de marcha atrás mientras se está trabajando (riesgo 5).

Mientras se está trabajando mantener cerradas las puertas de la cabina (riesgo 10).

Extremar la precaución al circular por terrenos en pendiente; nunca desplazarse con la máquina en dirección transversal a la pendiente (riesgo 1).

Evitar el uso de la máquina de forma continuada por un mismo operador durante largos periodos de tiempo (riesgo 11).

Al finalizar el trabajo, estacionar la máquina sobre una superficie lo mas nivelada y resistente posible, donde no estorbe el paso a otros vehículos o personas (riesgo 4).

No se estacionará la máquina a menos de 3 m del borde de excavaciones o similares (riesgo 2).

No abandonar nunca el puesto de conducción sin haber detenido antes el motor (riesgo 3).

En situaciones de peligro inminente, pulsar directamente la parada de emergencia para detener el motor (riesgo 3).

Repostar el combustible en áreas bien ventiladas con el motor parado, el freno de estacionamiento accionado y la batería desconectada; no fumar ni permanecer sobre el vehículo mientras se reposta combustible (riesgo 7).

No guardar trapos grasientos o material inflamable cerca del tubo de escape; dispondrá de un extintor de incendios en un lugar accesible de la máquina (riesgo 7).

Diariamente se comprobará que la máquina no posee daños en la estructura, no presenta fugas, que los dispositivos de seguridad están en buen estado, que la presión de los neumáticos es la correcta, que los niveles son los correctos, que los dispositivos luminosos y acústicos se encuentran en perfecto estado y funcionan correctamente.

Asimismo se comprobará que el puesto de conducción está libre de objeto, limpio, libre de grasa, barro, etc. Se comprobará el buen estado de los retrovisores y mantener limpio el parabrisas de la cabina; se verificará el cinturón de seguridad, la regulación del asiento y que las señales de información y advertencia permanecen limpias y en buen estado.

Protecciones individuales

- casco de seguridad si sale de la máquina
- calzado de seguridad
- protectores auditivos
- guantes
- ropa de trabajo
- chaleco reflectante
- cinturón antivibratorio

Grúa autopropulsada

Riesgos

1. vuelco de la máquina
2. precipitación de la carga
3. golpes
4. atrapamientos
5. contactos eléctricos
6. caídas a distinto nivel
7. caídas al mismo nivel
8. cortes
9. choques
10. atropellos
11. proyección de partículas
12. sobreesfuerzos
13. quemaduras
14. ruido
15. intoxicación



Medidas preventivas

La persona que maneje la grúa móvil autopropulsada, estará en posesión del “*carné oficial de operador de grúa móvil autopropulsada*” (riesgo 10).

Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos no se hundan sobre el mismo, durante la ejecución de las maniobras (riesgo 1).

El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada; nivelación que debe ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo (riesgo 1).

Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de cargas sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablonas, de al menos 80 mm de espesor y 1000 mm de longitud, que se interpondrán entre el terreno y estabilizadores (riesgo 1).

Cuando se trabaje sobre los estabilizadores, los brazos soportes de aquellos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo (riesgo 1).

Se conocerá el peso de la carga y el gruista verificará en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos e elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dicho parámetros (riesgo 1).

Deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, sin movimientos bruscos (riesgo 1).

Cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha (riesgo 1).

El estrobado se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de salvacables. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso 120° debiéndose procurar

que sea inferior a 90°. De todas formas se comprobará en las tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real (riesgo 2).

Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitaciones a las que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro, superen el 10 % del total de los mismos (riesgo 2).

La zona de maniobra debe estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso de personal, en tanto dure la maniobra (riesgo 2).

Si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de aquéllas (riesgo 2).

Durante las maniobras debe existir un encargado, con la formación y capacidad necesaria para poder dirigirla, el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes de maniobra, si su complejidad lo requiere (riesgo 2).

Las órdenes serán emitidas por un código de señales definido por la Norma UNE 003 (riesgo 2).

Durante el izado de la carga se evitará que el gancho alcance la mínima distancia admisible al extremo de la flecha, con el fin de reducir lo máximo posible la actuación del dispositivo de Fin de Carrera, evitando así el desgaste prematuro de contactos que puede originar averías y accidentes (riesgo 2).

En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor de 5 m si la tensión es igual o superior a 50 Kv y a menos de 3 m para tensiones inferiores. Para mayor seguridad se solicitará a la Compañía Eléctrica el corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos y, de no ser factibles, se protegerá la línea mediante una pantalla de protección (riesgo 5).

Además de seguir las instrucciones contenidas en el Manual de Mantenimiento en el que el constructor recomienda los tipos de aceites y líquidos hidráulicos que han de utilizarse y se indican las revisiones y plazos con que han de efectuarse, es de vital importancia revisar periódicamente los estabilizadores prestando particular





atención a las partes soldadas por ser los puntos más débiles de estos elementos, que han de verse sometidos a esfuerzos de especial magnitud.

Protecciones individuales

- ropa de trabajo adecuada
- casco de seguridad
- pantalla de protección y gafas protectoras
- protectores auditivos
- botas de seguridad
- guantes de seguridad
- cinturones de seguridad

Pala cargadora

Riesgos

1. Atropello
2. Vuelco de la máquina
3. Choque contra otros vehículos.
4. Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).
5. Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o eléctricas).
6. Incendio y quemaduras
7. Atrapamientos.
8. Proyección de objetos durante el trabajo.
9. Caídas de personas desde la máquina.
10. Golpes.
11. Ruido propio y de conjunto.
12. Vibraciones.

Medidas Preventivas

Se utilizarán palas cargadoras que dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica en RD 1215/1997.

La persona que maneje la máquina debe tener la autorización, dispone de la formación y de la información específica de PRL que fija el RD1215/97 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si circula por la vía pública se dispondrá de carné de conducir (riesgos 1 y 3).

Para subir o bajar de la pala cargadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída. No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída. Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro (riesgo 9).

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento (riesgo 7).

No trabajar con la máquina en situación de avería o semiavería (riesgo 7).

Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite (riesgo 7).

No guardar trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pueden incendiarse (riesgo 6).

En caso de calentamiento del motor, recordar que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causar quemaduras graves (riesgo 6).

Evitar tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones (riesgo 6).

Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente (riesgo 6).



Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión (riesgo 8).

Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable (riesgo 6).

No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas. (riesgo 1).

Recordar que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explotar por chisporroteos (riesgo 6).

Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina (riesgo 2).

Los caminos de circulación interna de la obra se trazarán y señalizarán; asimismo se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria (riesgos 1 y 2).

No se admitirán palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada o pórtico de seguridad (riesgo 7).

No se trabajará con pendientes superiores a las especificadas en el manual de la máquina (riesgo 2).

Se prohíbe la presencia de trabajadores en el radio de acción de la máquina (riesgo 10).

Cuando se trabaje en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de buena visibilidad del conducto, canalización o cable, será necesaria la colocación de un señalista (riesgo 5).

En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán 3,5 ó 7 metros, dependiendo de ésta (riesgo 4).

Se evitarán desplazamientos de la pala en zonas a menos de 2 m del borde de la coronación de taludes o zanjas (riesgo 2).

En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Hay que asegurarse que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución (riesgo 8).

Se revisará periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no reciba en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador (riesgo 6).

Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente, cuando se realicen trabajos en solitario, o aislados.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, y la cuchara sin apoyar en el suelo (riesgo 1).

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad, a unos 40 cm del suelo (riesgo 8).

Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán a velocidad lenta (riesgo 8).

Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente a ella) (riesgo 9).

Estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día, avisador luminoso de tipo rotatorio o flash (riesgos 6 y 10).

Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.) (riesgo 7).

Estarán dotadas de luces y bocina de retroceso (riesgos 1 y 10).

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala (riesgo 1).

Se prohíbe dormir bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en su reposo (riesgo 1).

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentran en el interior de pozos o zanjas próximas al lugar de la excavación (riesgos 2 y 8).

Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos", harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara (riesgo 2).



Se debe trabajar con la cabina cerrada para evitar la generación de ruidos (riesgo 11).

El conductor trabajará con cinturón de seguridad antivibratorio (riesgo 12).

Las oscilaciones y frenazos bruscos pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina (riesgo 2).

Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos (riesgo 8).

Equipos de protección individual

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terrenos embarrados).
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.

Motoniveladora

Riesgos

1. Caída de personas a distinto nivel
2. Golpes o contactos con elementos móviles
3. Atrapamiento
4. Vuelco de la máquina
5. Contactos eléctricos
6. Explosiones e incendios
7. Atropellos
8. Polvo
9. Ruido y vibraciones

Medidas preventivas

Se utilizarán motoniveladoras con marcado CE o adaptadas al RD 1215/1997.

Estará dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash (riesgo 7).

La persona que maneje la máquina estará autorizada y con la formación específica; si circula por la vía pública, el conductor dispondrá de carnet de conducir (riesgo7).

Se conocerá el plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo (riesgos 4 y 7).

La zona de circulación se encontrará en buen estado (riesgo 7).

Se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina (riesgo 7).

Se comprobarán los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de stop (riesgo7).

No se utilizará la máquina como andamio o apoyo para subir personas (riesgo 2).

No se subirá ni bajará en marcha aunque sea a poca velocidad (riesgo 7).

Antes de iniciar los trabajos comprobar que todos los dispositivos de la motoniveladora responden correctamente y están en perfecto estado (riesgo 3).

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada; verificar que la cabina está limpia, sin restos de aceite, grasas o barro (riesgo 7).

El conductor debe limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina (riesgo 1).

Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara (riesgo 1).

Comprobar que los rótulos de información de los riesgos están en buen estado y situados en lugares visibles.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado; asimismo hay que comprobar el funcionamiento de los frenos (riesgo 4).

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo (riesgo 5).





Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad se deben detener los trabajos (riesgo 7).

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista que lo auxilie (riesgo 7).

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo (riesgo 7).

Se respetará la señalización de obra (riesgo 7).

Se evitará el desplazamiento de la motoniveladora en zonas a menos de 2 m del borde de la coronación de zanjas (riesgo 4).

En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, con la hoja apoyada en el suelo, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión (riesgos 5 y 6).

Se trabajará siempre que se pueda con el viento posterior, para impedir la visibilidad (riesgo 8).

El maquinista trabajará dentro de la cabina utilizando un cinturón antivibratorio (riesgo 9).

Protecciones individuales

- Casco de protección
- Protectores auditivos
- Mascarilla
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Fajas y cinturones antivibraciones
- Ropa de trabajo

Pisón vibrante

Riesgos

1. Caídas al mismo nivel
2. Caídas a distinto nivel
3. Vuelco
4. Atrapamientos
5. Intoxicación
6. Incendio
7. Explosión
8. Caídas del pisón sobre personas
9. Inhalación de polvo
10. Golpes
11. Proyección de objetos
12. Vibraciones
13. quemaduras

Medidas preventivas

No se trabajará cerca del borde de las excavaciones (riesgo 3).

Mantener siempre una distancia de seguridad de los bordes de la excavación (riesgo 2).

No se utilizará el pisón en atmósferas potencialmente explosivas (riesgo 7).

Se usarán los anclajes para elevación o sujeción dispuestos en la máquina para el transporte a grandes distancias (riesgo 8).

Se recomienda regar la zona a compactar para evitar la generación de polvo ambiental durante la utilización del pisón (riesgo 9).

Antes de arrancar el motor del pisón, situar la máquina sobre la superficie a compactar. No arrancar nunca el pisón sobre una superficie dura como el asfalto o el cemento (riesgos 10 y 11).

Comprobar que no haya trabajadores en el radio de acción del pisón (riesgo 10).



Guiar el pisón para avanzar frontalmente siguiendo siempre con la vista su trayectoria (riesgo 10).

Conducir el pisón mediante la empuñadura de forma que las manos no se puedan golpear contra los elementos fijos. Mantener los pies alejados del pedal apisonador (riesgo 10).

No emplear nunca el pisón para trabajos en otra dirección que no sea la frontal (riesgo 10).

Nunca tumbar el pisón en el suelo mientras el motor permanezca en marcha. No soltar o levantar el pisón mientras el motor esté en funcionamiento (riesgo 8).

Evitar usar la máquina de forma continuada por un mismo operador durante largos períodos de tiempo. Organizar la tarea teniendo en cuenta los elevados niveles de vibración emitidos (riesgo 12).

Se agarrará la empuñadura con la menor fuerza posible, siempre compatible con un uso seguro. No limitar el movimiento del pisón durante su utilización (riesgo 12).

Seguir las indicaciones del fabricante para detener el motor del pisón. Nunca detener el motor a plena marcha (riesgos 3, 6 y 7).

En situaciones de emergencia desconectar directamente el interruptor del motor (riesgo 3).

Cerrar la llave de combustible para largos períodos de inactividad del pisón (riesgo 6).

Aparcar el pisón en posición vertical sobre una superficie nivelada y resistente (riesgo 8).

Repostar el combustible con el motor parado y frío y la llave de combustible cerrada (riesgos 6 y 7).

No fumar durante la utilización del pisón vibrante o al repostar combustible (riesgos 6 y 7).

No guardar trapos grasientos o material inflamable cerca del motor o del tubo de escape (riesgos 6 y 7).

El combustible deberá verterse en el depósito con la ayuda de un embudo; si se produce algún derrame, no poner en marcha el motor hasta haber limpiado la zona (riesgos 6 y 7).

Se dispondrá de un extintor (riesgos 6 y 7).

No tocar ni el tubo de escape ni otras partes del motor mientras el motor esté en marcha o permanezca caliente (riesgo 13).

Equipos de protección individual

- Cinturón antivibratorio
- Casco de seguridad
- Calzado antideslizante
- Protectores auditivos
- Ropa de trabajo
- Guantes de goma y de cuero

Sierra circular

Riesgos

1. contacto con el dentado del disco.
2. retroceso y proyección de la madera.
3. proyección del disco o parte de él.
4. atrapamiento con las correas de transmisión.
5. Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

Dispondrá de todos los elementos de protección (cuchillo divisor, carcasa superior, resguardo inferior y resguardo de la correa de transmisión).

La máquina debe estar bien asentada y perfectamente nivelada para el trabajo (riesgo 1).

Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable.

El interruptor debe ser del tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión (riesgo 4).

Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad (riesgo 5).



No podrá utilizarse un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado (riesgo 3).

Su ubicación en obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos (riesgo 3).

Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectúe la alimentación (riesgos 2 y 3).

Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas (riesgo 2).

Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán “guías-hojas” (riesgo 3).

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de mas manos extendidas (riesgo 1).

Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera (riesgo 2).

Se sustituirá el disco cuando el diámetro original se haya reducido 1/5 (riesgo 3).

Se dispondrá de cartel de aviso en caso de avería o reparación; en este caso se desconectará la máquina de la fuente de energía y asegurarse de que nadie pueda conectarla.

Protecciones individuales

- Gafas de seguridad
- Guantes de protección
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad

Vibrador eléctrico

Riesgos

1. Caídas al mismo nivel
2. Caídas a distinto nivel
3. Derivados de la manipulación de hormigón y cemento

4. Quemaduras

5. contactos eléctricos

6. Golpes

7. Proyección de partículas

8. Pisadas sobre objetos

9. Ruido

10. Vibraciones

11. Sobreesfuerzos

12. Incendio/explosión

13. Polvo

Medidas preventivas

Se deben seguir las normas de manejo de la herramienta dadas por el fabricante.

La zona de trabajo del vibrador debe estar debidamente acotada, libre de circulación (riesgo 7).

Dispondrá de un sistema de protección eléctrica que proteja de posibles contactos eléctricos indirectos (riesgo 5).

Estará dotada de doble carcasa de seguridad (riesgo 5).

Las conexiones de la máquina deberán realizarse con clavijas adecuadas (riesgo 5).

Estarán protegidos eléctricamente por doble aislamiento (riesgo 5).

La manguera de alimentación eléctrica deberá estar protegida, expresamente cuando discurra por las zonas de paso de los demás trabajadores de la obra (riesgo 5).

No se debe dejar abandonado el vibrador conectado a la red eléctrica y no se podrán anular los elementos de protección (riesgo 5).

Los empalmes de manguera se deberán realizar con regletas o clavijas macho-hembra, nunca con cinta aislante (riesgo 5).

Los trabajos de vibrado deberán llevarse a cabo sobre posiciones estables y utilizando guantes dieléctricos (riesgos1, 2 y 5)





No se debe trabajar encaramado sobre muros, pilares y similares, será necesario el montaje de una plataforma de ayuda (riesgo 2).

No se debe dejar el vibrador funcionando en vacío, ni se moverá tirando de los cables para no romper los hilos de alimentación (riesgo 7).

Es recomendable que la longitud del vibrador sea la justa para el tipo de trabajo en el que se va a usar (riesgo 2).

Se deben usar cascos auriculares o tapones (riesgo 9).

El compresor debe alejarse a una distancia considerable de la zona de trabajo del vibrador (riesgos 6 y 9).

Se deben utilizar fajas elásticas y muñequeras elásticas (riesgo 10).

Se deben realizar descansos periódicos o alternar la tarea (riesgo 11).

Se usarán gafas de protección para evitar salpicaduras (riesgo 7).

Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas adecuadamente (riesgos 1 y 8).

Cuando no se use debe almacenarse en el lugar indicado por el encargado.

Se utilizarán guantes de protección (riesgos 3 y 4).

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de polietileno.
- Gafas de protección.
- Guantes de seguridad
- Guantes dieléctricos.
- Protectores auditivos.
- Faja elástica antivibratoria.
- Muñequeras elásticas.
- Botas de seguridad, impermeables.

Compresor eléctrico

Riesgos

1. Explosiones
2. Incendios.
3. Golpes
4. Atrapamientos
5. Contactos eléctricos directos
6. Contactos eléctricos indirectos
7. Ruido.

Medidas preventivas

El compresor dispondrá del “expediente de control de calidad” que garantice su adecuado diseño y fabricación (riesgo 1).

Deben ser revisados de forma periódica y anual (riesgo 1).

Dispondrán dispositivos de seguridad que limiten la presión de servicio a la del diseño del elemento (riesgo 1).

Se conectarán todas las masas y elemento de conductores entre sí y con conexión a tierra (riesgos 1 y 2).

Se instalarán bandejas para prevenir derrames en los depósitos y contenedores de combustible (riesgo 2).

Se limpiará periódicamente la zona de trabajo (riesgo 3).

Controlar y regular la temperatura del aire de la salida de la cámara de compresión (riesgo 1).

Controlar y regular la temperatura del aceite de refrigeración (riesgo 2).

Los compresores deberán dejar de funcionar automáticamente en caso de parada de la bomba de aceite (riesgo 2).

Se adecuará una correcta iluminación de la zona de trabajo y zonas de paso (riesgo 3).

Se instalarán resguardos fijos que imposibiliten el acceso a los órganos en movimiento de transmisión entre el motor y el compresor (riesgo 4).



Las partes en tensión de la máquina serán inaccesibles (riesgo 5).

Adecuar normas claras y concisas para el caso de avería eléctrica (riesgo 5).

Instalar una puesta a tierra de todas las masas metálicas (riesgo 6).

Instalar un interruptor diferencial de media sensibilidad en el circuito de acometida (riesgo 6).

Dispondrá de un diseño que limite la sonoridad de la máquina (riesgo 7).

Es aconsejable que los compresores se instalen dentro de unas carcasas insonorizadas (riesgo 7).

Protecciones individuales

- Casco de polietileno
- Guantes dieléctricos
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo
- Protectores auditivos

Compresor de obra

Riesgos

1. Vuelco
2. Atrapamientos
3. Caídas a distinto nivel
4. Ruido
5. Rotura manguera de presión
6. Intoxicación
7. Explosiones, incendio.

Medidas preventivas

El arrastre directo para la ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a 2 m del borde de una zanja (riesgo 3).

El transporte por eslingado se efectuará mediante 4 puntos del compresor (riesgo 1).

El compresor quedará estacionado con la lanza de arrastre en posición horizontal con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes (riesgo 1).

Se utilizarán compresores silenciosos (riesgo 4).

Las carcasas de protección estarán siempre instaladas en posición de cerradas (riesgos 2 y 4).

Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado (riesgo 7).

Las mangueras a utilizar estarán en perfectas condiciones de uso, sin grietas o desgastes (riesgos 5 y 7).

Los mecanismos de conexión o empalme estarán recibidos a la manguera mediante racores de presión según cálculo (riesgo 7).

Las mangueras de presión se mantendrán elevadas en los cruces de los caminos (riesgo 5).

Se debe realizar un mantenimiento adecuado y un seguimiento por escrito de todas las operaciones de revisión y de mantenimiento (riesgo 6).

El accionamiento del compresor debe poder realizarse desde el exterior del propio compresor (riesgo 2).

Alejarlo de la zona de trabajo un mínimo de 10 m; los trabajos en las proximidades se realizarán con protectores auditivos (riesgo 4).

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo
- Casco de polietileno
- Protectores auditivos
- Calzado de seguridad

Cortadora de hormigón y asfalto

Riesgos

1. Caídas al mismo nivel.
2. Quemaduras
3. Amputaciones y cortes



4. Dermatitis
5. Atropellos
6. Golpes
7. Contactos eléctricos
8. Proyecciones de partículas
9. Ambiente pulvígeno
10. Vibraciones
11. Sobreesfuerzos
12. Incendios y explosiones

Medidas preventivas

Se deben seguir todas las recomendaciones dadas para máquinas-herramientas.

Se deben llevar a cabo todas las normas del manual de mantenimiento.

Para realizar reparaciones y revisiones se deberá parar el motor.

Antes de comenzar los trabajos con la máquina se debe comprobar los niveles y los controles, además se deberá comprobar si existen pérdidas de fluidos (riesgos 2 y 7).

Se debe evitar la accesibilidad a la parte del disco que sobresale con resguardos de los que dispone la máquina (riesgo 3).

La máquina debe disponer de protectores para los útiles de corte, estos deben ser de materiales adecuados y resistentes, deberán cubrir toda la parte superior de los útiles en todas las direcciones, y en discos con elevada velocidad, también deberán cubrir las bridas que sujetan el útil (riesgo 3).

Si la cortadora es de juntas autopropulsadas, deberán disponer de un equipo que refrigere el útil de corte mientras trabaja, lo que garantiza trabajar sin polvo (riesgo 9).

En la carcasa de protección de la máquina deberá indicarse con una flecha el sentido de rotación del útil de corte (riesgo 3).

El cambio de los útiles de corte se realizará con el motor de la máquina parado (riesgo 3).

El llenado del depósito de la cortadora se realizará mediante un embudo, evitando así el derrame innecesario del combustible (riesgo 12).

Está prohibido fumar durante la carga del depósito de la máquina (riesgo 12).

Los recipientes de combustible deberán estar debidamente etiquetados, indicando peligro de producto inflamable (riesgo 12).

No se podrá abandonar la máquina con el motor en marcha, deberá dejarse en posición horizontal y con los dispositivos de seguridad accionados (riesgos 3 y 5).

Está prohibido trabajar con la máquina semiaveriada o averiada (riesgo 3 y 7).

Cualquier anomalía observada en la máquina se deberá informar para que conste en el parte de trabajo.

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo
- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad
- Protecciones para los oídos
- Gafas de seguridad
- Cinturón antivibratorio.
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante

Martillo neumático

Riesgos

1. Caída sobre miembros inferiores
2. Golpes o cortes
3. Proyección de partículas
4. Ruido
5. Sobreesfuerzos, posturas y lesiones
6. Máquina fuera de control
7. Rotura de la manguera de presión



- 8. Vibraciones
- 9. Contactos eléctricos
- 10. Polvo

Medidas preventivas

El perímetro de los tajos donde se emplea el martillo se acordonará (riesgo 3).

Queda prohibido el uso del martillo neumático por personal no autorizado (riesgo 6).

Queda prohibido el uso del martillo neumático en presencia de líneas eléctricas enterradas cuando estas sean descubiertas (riesgo 9).

Queda prohibido dejar el martillo neumático abandonado hincado en el pavimento (riesgo 6).

Para evitar que las partículas proyectadas dañen al trabajador que utiliza el martillo se utilizará ropa cerrada y gafas antiproyecciones (riesgo 3).

Para evitar las vibraciones se utilizarán fajas elásticas y muñequeras elásticas (riesgo 8).

Se utilizarán botas de seguridad (riesgos 1 y 2).

Se utilizarán mascarillas con filtro mecánico recambiable (riesgo 10).

Antes de accionar el martillo neumático, habrá que asegurarse que está perfectamente amarrado el puntero (riesgo 6).

Si se observa deteriorado o gastado el puntero, el trabajador deberá pedir que lo cambien lo antes posible (riesgo 5).

Queda prohibido dejar el martillo neumático conectado a la manguera de presión (riesgo 6).

El mantenimiento de la máquina será llevado a cabo por personal autorizado y experto.

Es conveniente adecuar sistemas de pausas en los trabajos con el martillo (riesgo 8).

Queda prohibido cortar el suministro de aire mediante estrangulado de las mangueras (riesgos 6 y 7).

Los elementos de la máquina como las mangueras o punteros se revisarán periódicamente para verificar el buen estado de los mismos (riesgos 6, 7, 8 y 9).

Es recomendable que el diseño de la máquina sea ergonómico, ofreciendo así la máxima comodidad en el trabajo y en el transporte (riesgo 5).

Para evitar daños por ruido se usarán protectores auditivos (riesgo 4).

Protecciones individuales

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Mascarilla de respiración
- Faja antivibratoria y muñequeras
- Protectores auditivos
- Guantes de seguridad
- Botas de seguridad

Grupo electrógeno

Riesgos

1. Contactos con energía eléctrica
2. Ruidos
3. Inhalación de gases tóxicos
4. Atrapamientos
5. Quemaduras
6. Sobreesfuerzos
7. Posturas inadecuadas

Medidas preventivas

Dispondrá de sistemas de protección para contactos eléctricos, de lo contrario se deberá conectar a un cuadro auxiliar con diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro diferencial de 30 mA para el circuito de alumbrado, conectado a tierra tanto el neutro del grupo como el neutro del cuadro auxiliar (riesgo 1).

Deberá estar lo más alejado posible de la zona de trabajo (riesgos 2 y 3).





Estará situado en lugares ventilados (riesgo 3).

Su ubicación estará a más de 2 metros del borde de una zanja (riesgo 4).

El personal encargado de manipular el grupo electrógeno deberá ser especialista a estos efectos.

Se deberá comprobar, antes de la puesta en marcha del grupo electrógeno, que el interruptor general de salida se encuentra desconectado (riesgo 1).

Se deberá estacionar el grupo electrógeno con la lanza de arrastre en posición horizontal, sujetando las ruedas con tacos antideslizantes (riesgo 4).

La lanza de arrastre del grupo electrógeno deberá estar dotada de pivote de nivelación seguro y firme (riesgo 4).

Los órganos móviles del grupo electrógeno deberán estar protegidos con una carcasa adecuada (riesgos 4 y 5).

Las mangueras que se utilicen se deberán encontrar en perfecto estado, no deben estar desgastadas ni con grietas (riesgo 4).

Para realizar operaciones de mantenimiento, reparaciones y revisiones de elementos próximos a parte móviles se deberá parar el motor (riesgo 5).

Antes de comenzar los trabajos con la máquina se deben comprobar los niveles y los controles, además de comprobar si hay pérdida de fluidos (riesgos 3 y 4).

El llenado del depósito se realizará mediante embudo, evitando el derramen innecesario del combustible (riesgo 5).

Está prohibido fumar durante la carga del depósito de la máquina (riesgo 5).

Las tomas de tierra se deben comprobar periódicamente (riesgo 1).

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo
- Guantes de seguridad
- Protecciones auditivos
- Botas de seguridad
- Casco de protección

Hormigonera manual

Riesgos

1. Atrapamiento por órganos móviles
2. Sobreesfuerzos
3. Golpes
4. Contactos con energía eléctrica
5. Polvo
6. Derivados de manipulación de hormigón y cemento
7. Ruido
8. Proyección de partículas
9. Caídas a distinto nivel
10. Explosión, incendio

Medidas preventivas

No se ubicarán a distancias menores de 3 m del borde de las zanjas (riesgo 9).

Dispondrán de freno de basculamiento del bombo (riesgo 2).

Las operaciones de mantenimiento deben ser realizadas por personal especializado (riesgos 1 y 4).

El cambio de ubicación de la hormigonera se realizará por medio de un balancín que la suspenderá de 4 puntos seguros (riesgo 3).

Las partes móviles de la máquina deben estar cubiertos mediante carcasas de protección (riesgo 1).

Las protecciones han de estar fijadas sólidamente a la máquina (riesgo 1).

Para trabajos con cemento y hormigón se utilizarán guantes, gafas protectoras y mascarilla (riesgos 5, 6 y 8).

Si el motor es de gasolina, se revisará la pérdida de combustible (riesgo 10).

La puesta en marcha mediante manivela presenta peligro de retroceso provocando accidentes y dañando los brazos y muñecas. El sistema de manivela y dispositivos de arranque deben permitir el desembrague automático en caso de retroceso (riesgos 2 y 3).



La máquina dispondrá de doble aislamiento (riesgo 4).

Deben tener una doble abotonadura de puesta en marcha y parada de emergencia. Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de ser accionados (riesgo 3).

El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y será de color rojo (riesgo 1).

La botonera de mandos eléctricos será de accionamiento estanco (riesgo 4).

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Guantes de pvc
- Botas de seguridad
- Cintirón de sobreesfuerzos
- Casco de polietileno

3.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE MEDIOS AUXILIARES

Eslingas y estrobos- cables

Riesgos

1. Rotura de las piezas
2. Pérdida de resistencia

Medidas preventivas

Cada cable, eslinga o estrobo debe llevar una placa, sólidamente fijada y que no pueda borrarse durante el uso con los siguientes datos: marcado CE, identificación del fabricante, especificaciones del producto y carga máxima de utilización (riesgo 1).

Es imprescindible conocer el peso de la carga a transportar.

Es preciso evitar el dejar los cables a la intemperie en el invierno, el frío hace frágil al hacer. Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío debe calentarse (riesgo 2).

No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilizarlo varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen (riesgo 1).

Evitar la formación de cocas

Evitar el cruce de cables sobre el gancho

No utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar

Elegir cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90 °.

Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo; para cargas largas, utilizar el balancín.

Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones.

Deberán conservarse en lugares bien ventilados, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.

Se cepillarán y engrasarán periódicamente

Se colgarán de soportes adecuados.

Las eslingas y estrobos serán examinados visualmente con detenimiento y periódicamente por personal competente y si fuera necesario, complementado por otros medios tales como una medición o un ensayo electromagnético no destructivo, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc, que haga necesaria su sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.

Es conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.

Criterios de mantenimiento y sustitución, según proyecto de Norma ISO/FDIS 4344 y Norma ISO 4309.

Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando éste presente aplastamientos, dobladuras u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

**Eslingas planas de banda textil****Riesgos**

1. Rotura de las piezas
2. Pérdida de resistencia

Medidas preventivas

Deberán llevar una etiqueta en la que conste el marcado CE, material con que está fabricada, carga máxima de utilización, nombre del fabricante, longitud, fecha de fabricación, carga máxima de utilización.

Se utilizará los siguientes colores de etiqueta:

- Poliamida: verde
- Poliéster: azul
- Polipropileno: marrón

La poliamida es atacada por los ácidos minerales. Cuando está húmeda pierde hasta un 15% de resistencia.

El poliéster es resistente a los ácidos minerales, pero es dañado por los álcalis.

El polipropileno es atacado ligeramente por los ácidos y álcalis y es adecuado para aplicaciones en las que se requiera alta resistencia a los productos químicos.

Se emplearán eslingas perfectamente identificadas.

No se utilizarán eslingas deterioradas.

Asegurarse que los ángulos no exceden de 90°.

Tener siempre en cuenta el coeficiente de uso.

En los anillos y ojales formados por la misma banda, no enganchar nunca elementos que puedan deteriorarlos.

Evitar el contacto de eslingas con cantos vivos, utilizar cantoneras de protección.

Las eslingas textiles no deben emplearse en lugares donde existan temperaturas elevadas o riesgo de contacto con productos químicos.

Toda eslinga que se ensucie o impregne de cualquier producto durante su uso, deberá lavarse de inmediato con agua fría.

Se evitará almacenar o secar las eslingas textiles cerca de fuentes de calor intenso

Deberán almacenarse al abrigo de la intemperie, del sol y demás fuentes de radiaciones ultravioletas.

Deberán examinarse antes de cada puesta en servicio, para cercionarse de que no existen cortes transversales, abrasión en los bordes, deficiencias en las costuras, daños en los anillos u ojales.

Una eslinga con cortes en los bordes, debe ser retirada de servicio de inmediato; del mismo modo las costuras no deben presentar deterioro alguno.

Entibaciones y tablestacados

Se prohíbe la permanencia de operarios que no intervengan en estas actividades, a una distancia de 2 m. del borde de una excavación.

Se señalizarán y encintarán las zonas de trabajo mediante el empleo de cinta de plástico.

Se colocarán escaleras en el interior de la zanja, separadas a una distancia máxima de 30 m.

Los paneles de las entibaciones sobresaldrán sobre el terreno una distancia mínima de 90 cm.

Los paneles, tablestacas y demás elementos que forman las entibaciones se acopiarán en un lugar apropiado y perfectamente vallado en todo su perímetro.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada, tensando los codales que se hayan aflojado.

Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. Los elementos de la misma no se utilizarán para el ascenso o descenso, ni se apoyarán en los codales, cargas como conducciones.

La entibación siempre se realizará sobre paredes verticales, nunca sobre inclinadas, rellenando este espacio si fuese necesario.

Las entibaciones se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y siempre por franjas horizontales.

Si como sistema de entibación se emplean tablestacas se operará de la siguiente manera:

- 1.- El módulo de blindaje de planchas con cámara se monta fuera de la zanja y se implanta en una excavación previa de 1,50 m. aproximadamente, acodando las planchas contra el terreno.



2.- Se levantan e introducen verticalmente las tablestacas ligeras en las cámaras de las planchas, sujetando la tablestaca entre dos dientes de la excavadora, se empuja hacia abajo y hacia afuera de la zanja, hacia el lado de la tierra. Se excava hasta el fondo de la zanja.

3.- Las tablestacas deben quedar empotradas en el fondo, de 0,50 m. a 1,00 m. o bien se montará un acodalamiento adicional, sobre unos perfiles H colgados de cadenas, sujetas a la parte superior del blindaje.

4.- Una vez colocada la tubería en el fondo de la zanja, se procede al relleno y compactación hasta alcanzar el borde inferior de las planchas con cámara. El acodalamiento se mantendrá hasta la extracción de las tablestacas; se aflojan ligeramente los codales y se levanta el módulo de blindaje para posteriormente proceder al resto del relleno.

Si hay presencia de una conducción transversal se coloca una tablestaca hasta llegar a la conducción y se cierra con tablonos u otra tablestaca la zona libre.

Si hay tramos en los cuales no se puede invadir el terreno adyacente, se pueden colocar unos perfiles H y unas planchas de acero sobre las tablestacas formando un camino para la maquinaria.

4. ORGANIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

4.1. FORMACIÓN

Al ingresar en la obra se informará al personal de los riesgos específicos de los tajos a los que van a ser asignados, así como las medidas de seguridad que deberán emplear, personal y colectivamente.

Se impartirá formación en materia de seguridad e higiene en el trabajo al personal de obra.

4.2. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Vigilancia de la Salud:

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de

las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para si mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

Todo el personal que empieza a trabajar en la empresa, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

**Botiquines:**

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo, correspondiéndole al Encargado o al Vigilante de Seguridad las labores de mantenimiento y reposición de su contenido que, como mínimo será:

- Agua oxigenada
- Alcohol 96°
- Tintura de yodo
- Mercurocromo
- Gasa estéril
- Amoníaco
- Algodón hidrófilo
- Vendas y esparadrapo
- Antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia
- Torniquetes
- Bolsas de goma para agua o hielo
- Guantes esterilizados
- Jeringuillas desechables
- Agujas para inyecciones desechables
- Termómetro clínico
- Pinzas
- Tijeras

Existirá uno en la zona de servicios, y varios estratégicamente repartidos a lo largo de la obra.

Asistencia a accidentados:

Se dispondrá en la obra y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros de Urgencia, ambulancias y taxis a fin de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados que debería de ir provistos del correspondiente parte de accidente de trabajo.

Asimismo, debe de haber pleno conocimiento del emplazamiento de los diferentes centros médicos donde haya que trasladar al accidentado para un rápido y efectivo tratamiento.

Para su plena efectividad se complementará con datos tales como distancia existente entre éstos y la obra así como el itinerario más adecuado para acudir al mismo.

Reconocimiento médico:

Todos los operarios que estén afectos a la obra serán objeto de un reconocimiento médico previo a su incorporación efectiva, hecho que será repetido en función de la duración de los trabajos, en el plazo de un año.

A Coruña, Junio de 2017

Paulo González Martínez



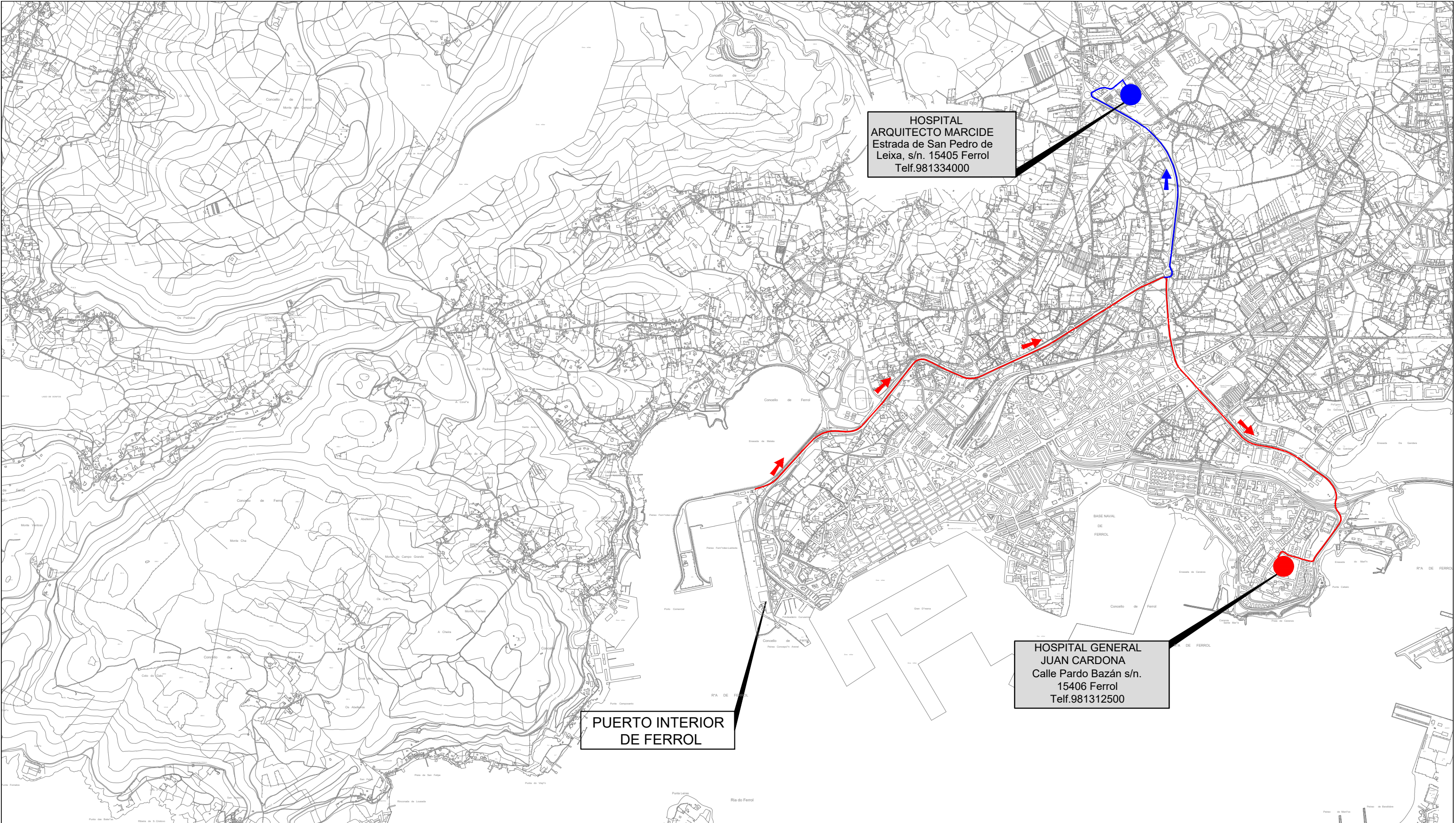
DOCUMENTO Nº2

PLANOS

ÍNDICE

1. RUTAS DE EVACUACIÓN DE SINIESTRADOS
2. DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS DE OBRA
3. DETALLE DE INSTALACIONES HIGIÉNICAS
4. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA
5. BALIZAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA
6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA
7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
8. INSTALACIONES Y PROTECCIONES ELÉCTRICAS






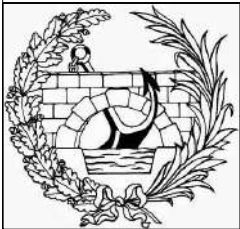
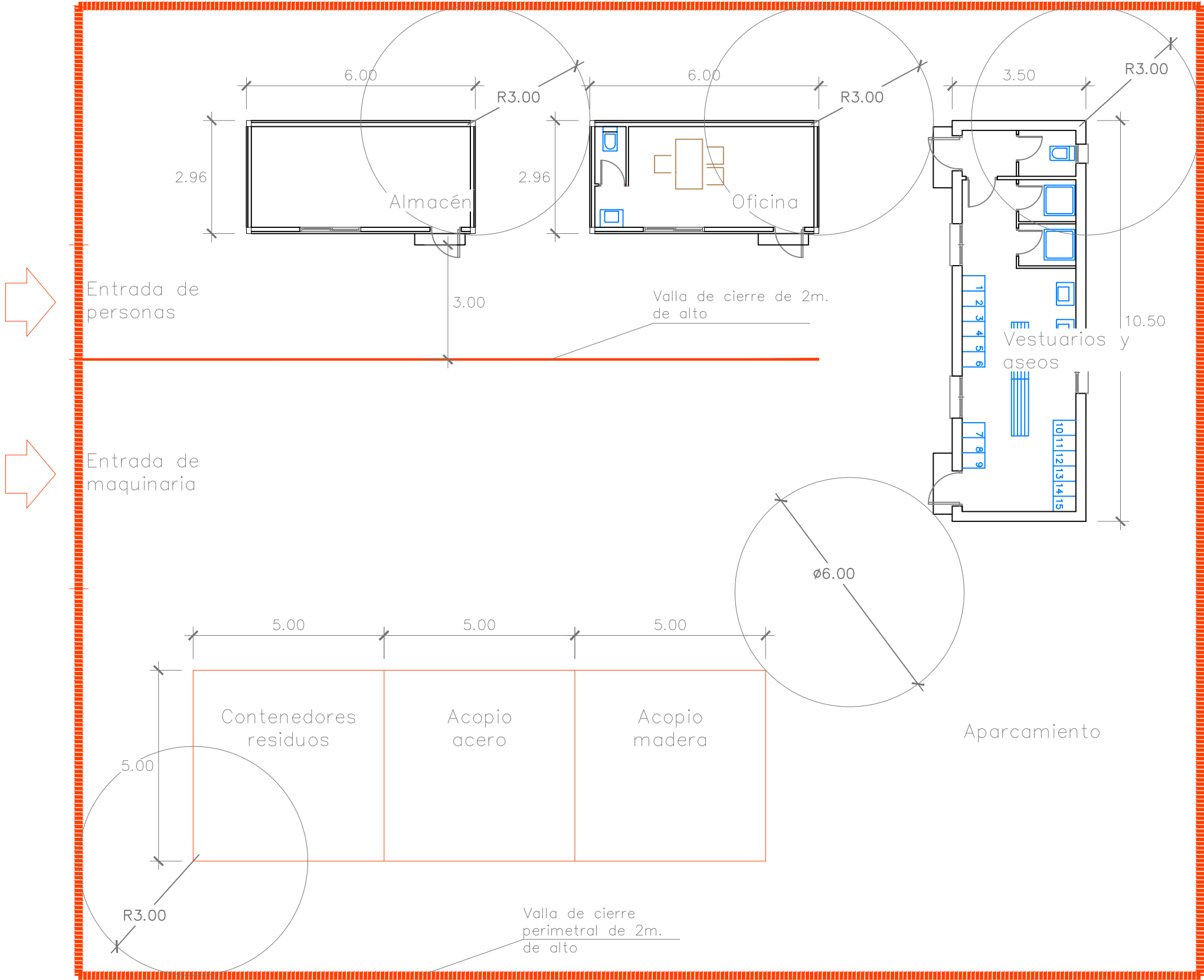


HOSPITAL
ARQUITECTO MARCIDE
Estrada de San Pedro de
Leixa, s/n. 15405 Ferrol
Telf.981334000

PUERTO INTERIOR
DE FERROL

HOSPITAL GENERAL
JUAN CARDONA
Calle Pardo Bazán s/n.
15406 Ferrol
Telf.981312500

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS		Nombre del Plano: RUTAS DE EVACUACIÓN DE SINIESTRADOS	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS		Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 23.1	Escala: 1:25000	Hoja: 2 de 27



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre del Plano:
DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS DE OBRA

Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

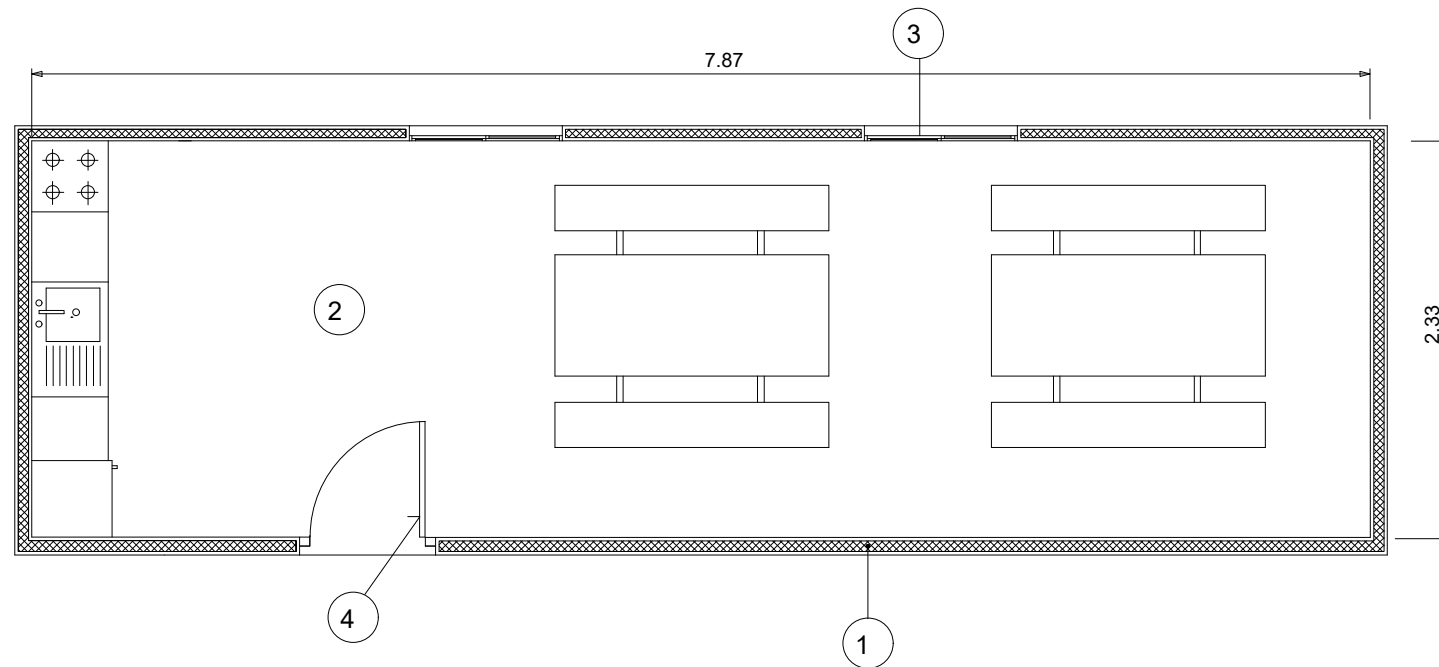
Fecha:
JUNIO 2017

Nº de Plano:
23.2

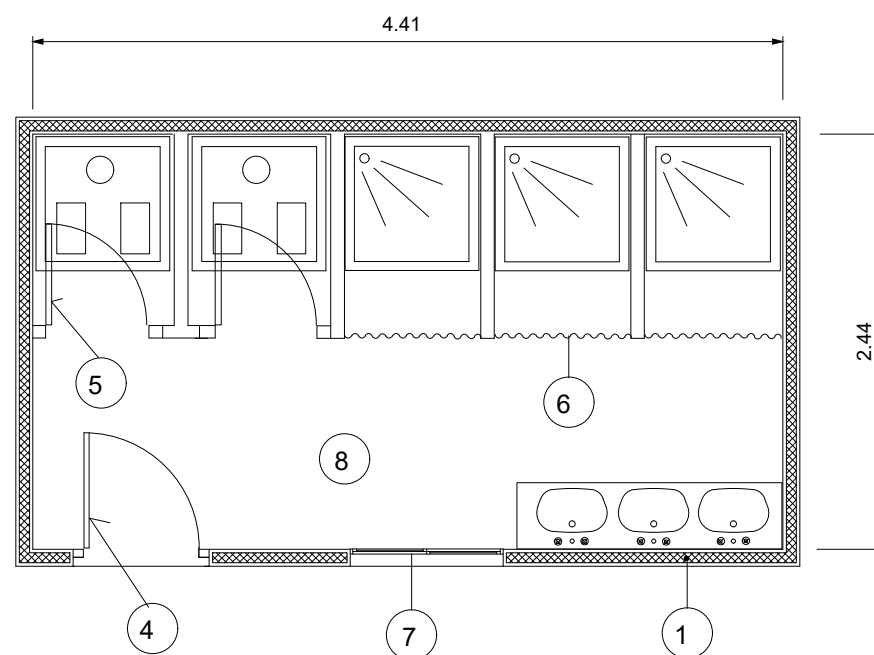
Escala:
SIN ESCALA

Firma:

Hoja:
3 de 27






CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA



CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS EN OBRA

LEYENDA

- 1 ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO, INTERIOR CON TABLERO MELAMINADO EN COLOR
- 2 SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO DE 2mm., Y POLIESTIRENO DE 50 mm. CON APOYO EN BASE DE CHAPA GALVANIZADA DE SECCION TRAPEZOIDAL
- 3 VENTANA DE ALUMINIO ANODIZADO CORREDERA Y CONTRAVENTANA DE ACERO GALVANIZADO
- 4 PUERTA DE 0.80x2.00 m. DE CHAPA GALVANIZADA DE 1mm., REFORZADA Y CON POLIESTIRENO DE 20 mm., PICAPORTE Y CERRADURA
- 5 PUERTA DE MADERA
- 6 CORTINA
- 7 VENTANA DE 0.84x0.80 m DE ALUMINIO ANODIZADO CORREDERA CON REJA Y LUNA DE 6mm
- 8 SUELO CONTRACHAPADO HIDROFUGO CON CAPA FENOLITICA ANTIDESLIZANTE Y RESISTENTE AL DESGASTE
- 9 CUBIERTA EN ARCO DE CHAPA GALVANIZADA ONDULADA REFORZADA CON PERFIL DE ACERO; FIBRA DE VIDRIO 60 mm., INTERIOR CON TABLEX LACADO

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: DETALLE DE INSTALACIONES HIGIÉNICAS	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL	Nº de Plano: 23.3	Escala: SIN ESCALA	Hoja: 4 de 27

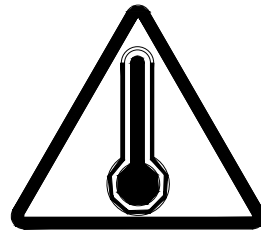
SEÑALES DE ADVERTENCIA



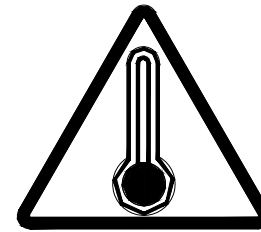
RIESGO DE
INCENDIO



RIESGO DE
EXPLOSIÓN



ALTA
TEMPERATURA



BAJA
TEMPERATURA



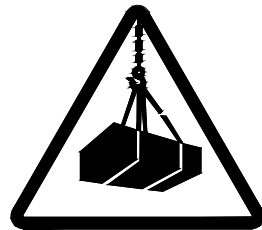
MAQUINARIA
PESADA
EN MOVIMIENTO



CAÍDAS
A DISTINTO
NIVEL



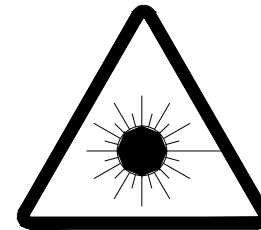
SUELO RESBALADIZO



RIESGO DE
CARGAS
SUSPENDIDAS



RIESGO DE
INTOXICACIÓN



RADIACIONES
LÁSER



PASO DE
CARRETILLAS



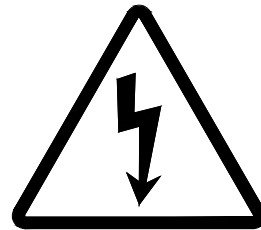
CAÍDAS AL
MISMO
NIVEL



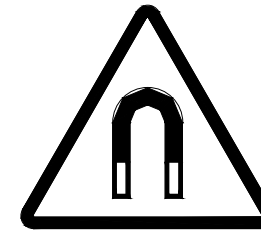
ANDAMIO
INCOMPLETO



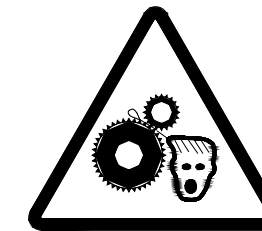
RIESGO DE
CORROSIÓN



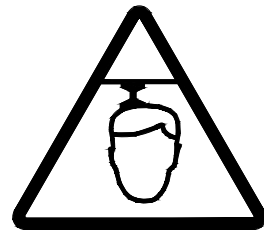
RIESGO
ELECTRICIDAD



ZONA MAGNÉTICA



RIESGO DE
ATRAPAMIENTOS



OBJETOS FIJOS A
BAJA ALTURA



PELIGRO INDETERMINADO



CAÍDA DE OBJETOS



DESPRENDIMIENTOS



SUELO FRÁGIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre del Plano:
SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

Fecha:
JUNIO 2017

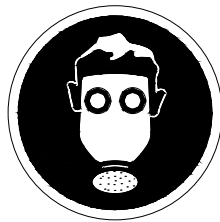
Nº de Plano:
23.4

Escala:
SIN ESCALA

Firma: 

Hoja:
5 de 27

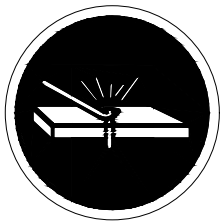
SEÑALES DE OBLIGACION



USO
OBLIGATORIO
DE MASCARILLA



USO
OBLIGATORIO
DE CASCO



ES
OBLIGATORIO
ELIMINAR
LAS PUNTAS



USO
OBLIGATORIO
DE CINTURON
DE SEGURIDAD



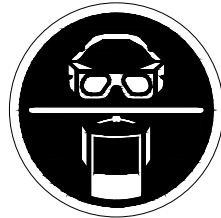
USO
OBLIGATORIO
DE CINTURON
DE SEGURIDAD



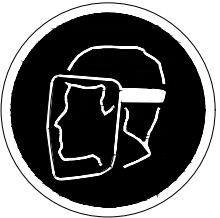
USO
OBLIGATORIO
DE PROTECTORES
AUDITIVOS



USO
OBLIGATORIO
DE GAFAS



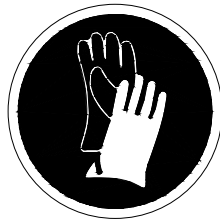
USO
OBLIGATORIO
DE GAFAS O
PANTALLA



USO
OBLIGATORIO
DE PANTALLA
PROTECTORA



USO
OBLIGATORIO
LAVARSE
LAS MANOS



USO
OBLIGATORIO DE
GUANTES



USO
OBLIGATORIO
DE BOTAS



USO
OBLIGATORIO
DE PROTECTOR
AJUSTABLE



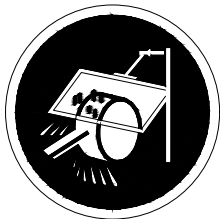
USO
OBLIGATORIO
DE MASCARILLA



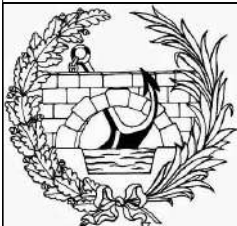
ES
OBLIGATORIO
CERRAR
DESPUES DE
UTILIZAR



ES OBLIGATORIO
MANTENER
CERRADO



ES OBLIGATORIO
EL USO DE
PROTECTOR



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre del Plano:
SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

Fecha:
JUNIO 2017

Nº de Plano:
23.5

Escala:
SIN ESCALA

Firma:

Hoja:
6 de 27

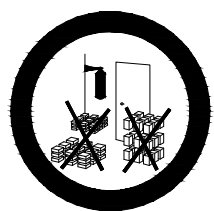
SEÑALES DE PROHIBICIÓN



AGUA
NO POTABLE



PROHIBIDO
APAGAR
CON AGUA



PROHIBIDO
DEPOSITAR
MATERIALES



PROHIBIDO
EL PASO A
CARRETILLAS



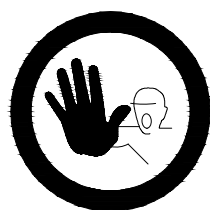
PROHIBIDO
ENCENDER
FUEGO



PROHIBIDO
ACCIONAR



NO UTILIZAR
EN CASO DE
EMERGENCIA



ALTO
NO PASAR



PROHIBIDO
FUMAR



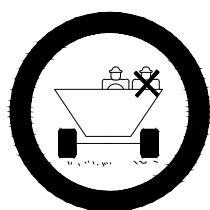
PROHIBIDO
EL PASO A LOS
PEATONES



NO CERRAR
CON LLAVE



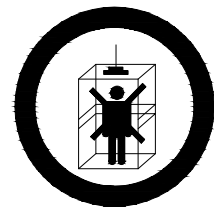
PROHIBIDO
EL PASO ANDAMIO
INCOMPLETO



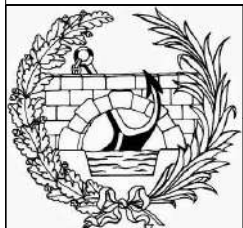
PROHIBIDO
TRANSPORTAR
PERSONAS



PROHIBIDO
TRANSPORTAR
PERSONAS



PROHIBIDO
A PERSONAS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre del Plano:
SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

Fecha:
JUNIO 2017

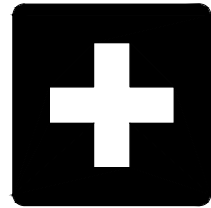
Nº de Plano:
23.6

Escala:
SIN ESCALA

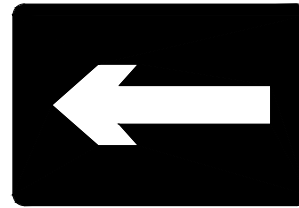
Firma:


Hoja:
7 de 27

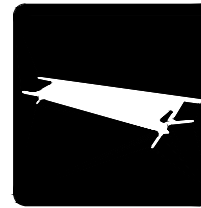
SEÑALES DE SALVAMENTO O DE SOCORRO



EQUIPO
PRIMEROS
AUXILIOS



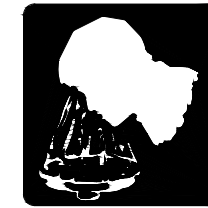
DIRECCIÓN
DE SOCORRO



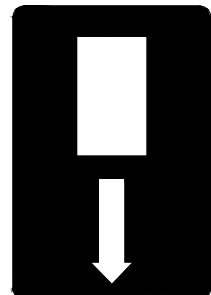
CAMILLA DE
SOCORRO



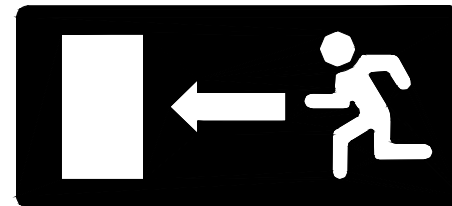
DUCHA DE
SOCORRO



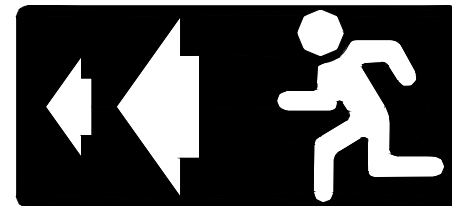
LAVAOJOS



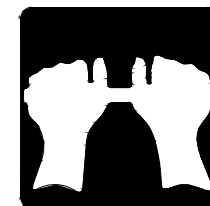
LOCALIZACIÓN
SALIDA DE
SOCORRO



DIRECCIÓN
HACIA SALIDA
DE SOCORRO



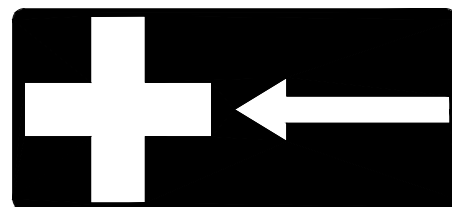
DIRECCIÓN
HACIA SALIDA
DE SOCORRO



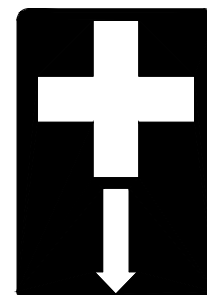
SALIDA DE
SOCORRO
PRESIONAR



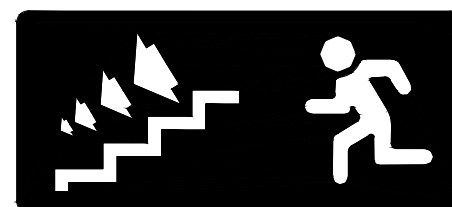
SALIDA
EN CASO DE
EMERGENCIA



DIRECCIÓN
HACIA PRIMEROS
AUXILIOS



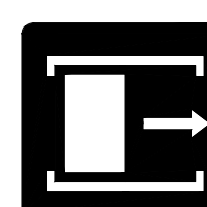
LOCALIZACIÓN
PRIMEROS
AUXILIOS



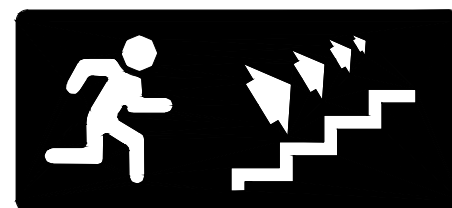
DIRECCIÓN
HACIA SALIDA
DE SOCORRO



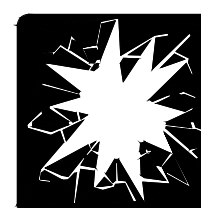
SALIDA DE
SOCORRO
EMPUJAR



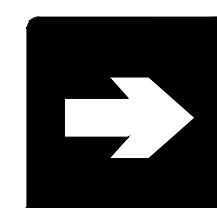
SALIDA
SOCORRO
DESLIZAR



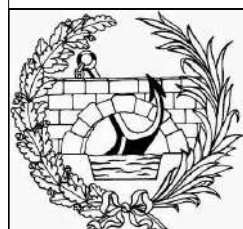
DIRECCIÓN HACIA SALIDA DE SOCORRO



ROMPER PARA PASAR



VÍAS DE EVACUACIÓN



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre del Plano:
SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

Fecha:
JUNIO 2017

Firma:

Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Nº de Plano:
23.7

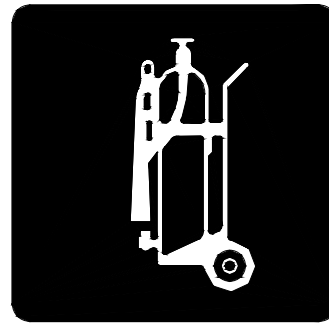
Escala:
SIN ESCALA

Hoja:
8 de 27

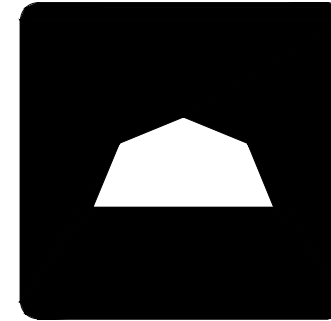
SEÑALES RELATIVAS AL MATERIAL Y EQUIPO DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



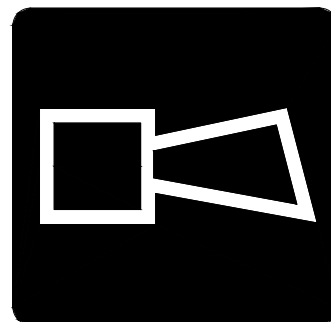
EXTINTOR



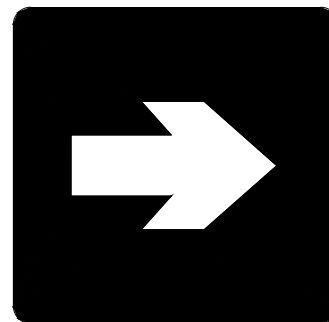
CARRO
EXTINTOR



MATERIAL
CONTRA
INCENDIOS



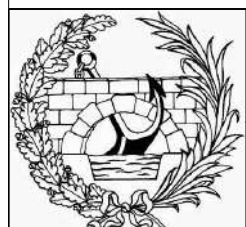


AVISADOR
SONORO

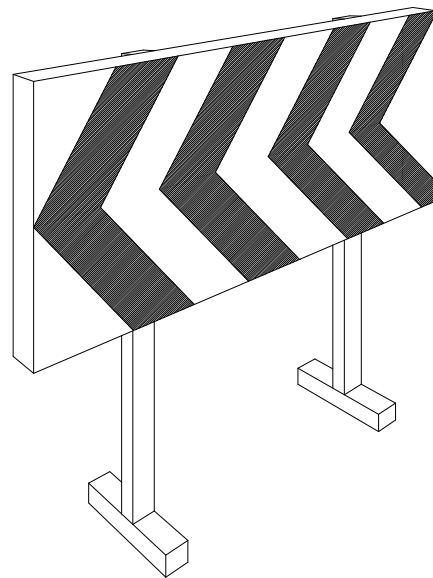


LOCALIZACIÓN
EQUIPOS CONTRA
INCENDIOS

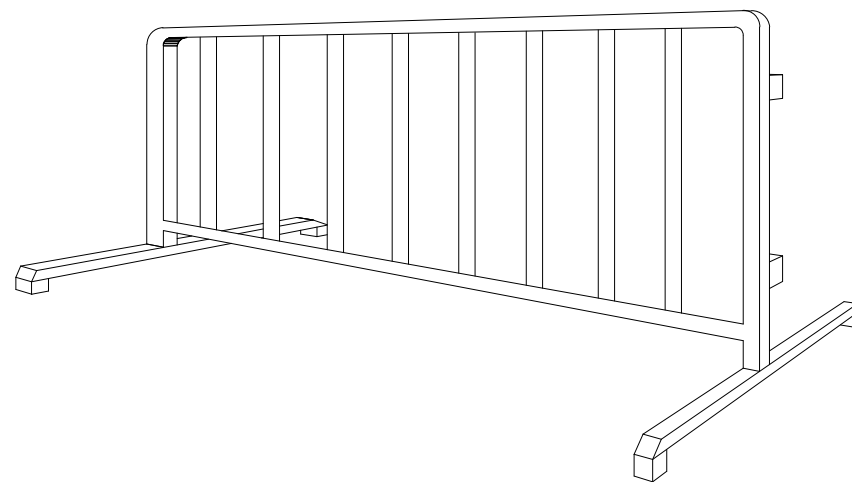


TELÉFONO
EN CASO DE
EMERGENCIA

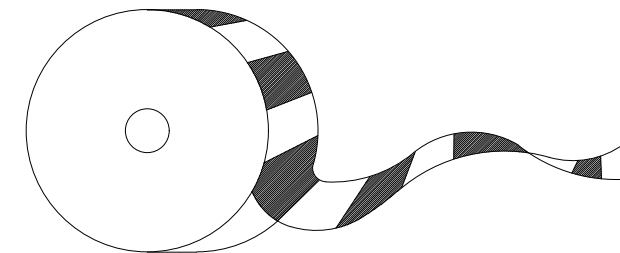
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL	Nº de Plano: 23.8	Escala: SIN ESCALA	Hoja: 9 de 27



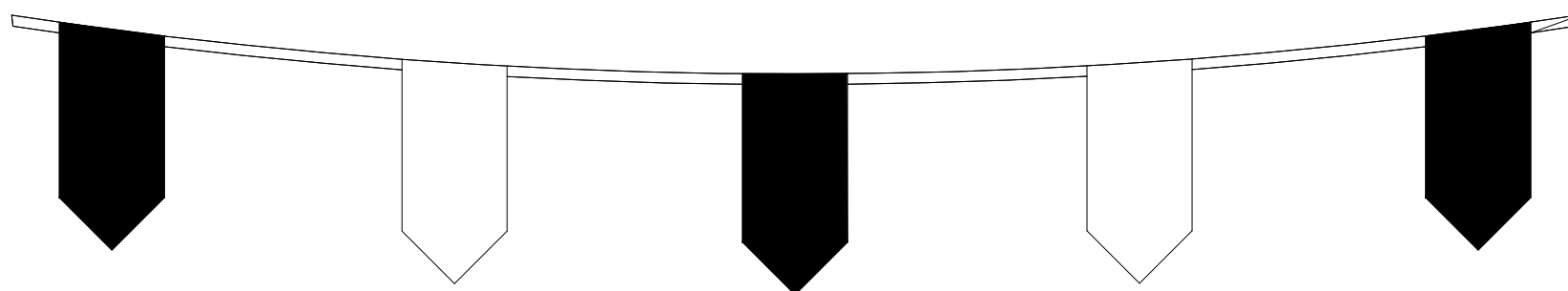
TB-1



VALLAS DESVIO TRAFICO
S/E

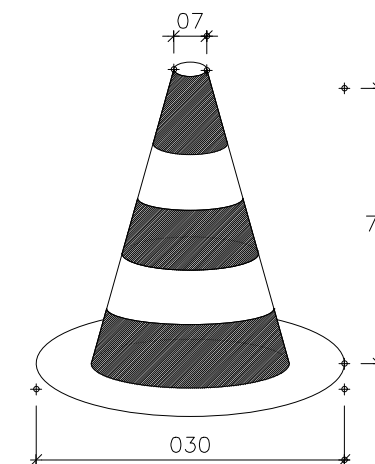


CINTA BALIZAMIENTO
S/E



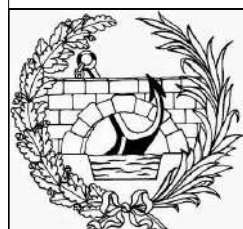
TB-13

CORDON BALIZAMIENTO
S/E




TB-6

CONO BALIZAMIENTO
S/E



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre del Plano:
BALIZAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA


Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

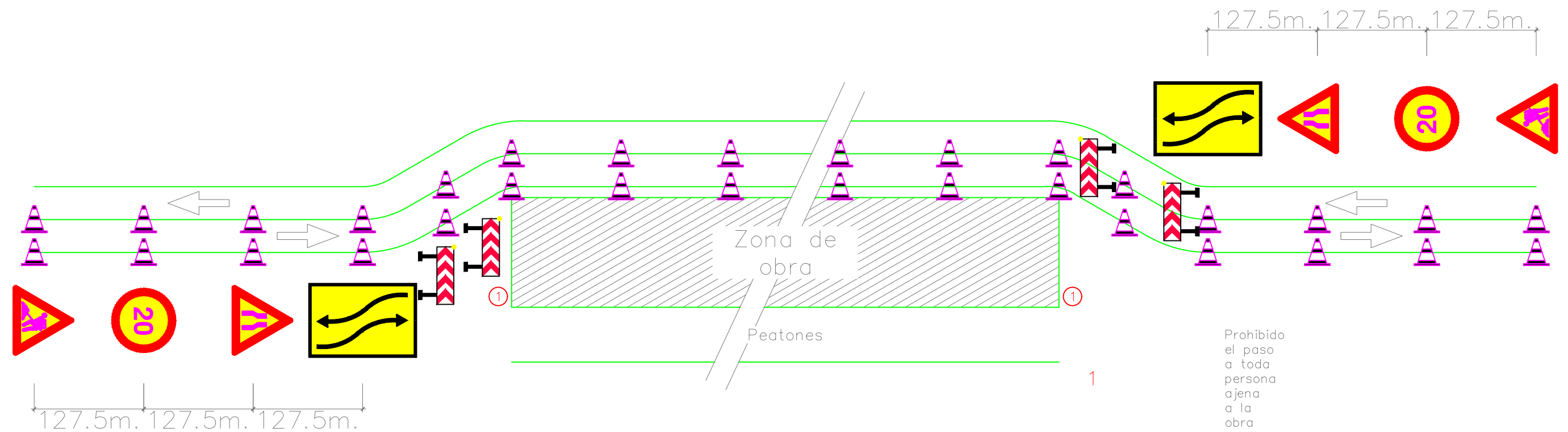
Fecha:
JUNIO 2017




Nº de Plano:
23.9

Escala:
SIN ESCALA

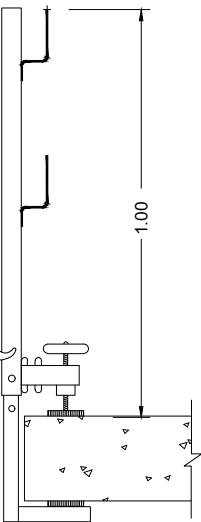
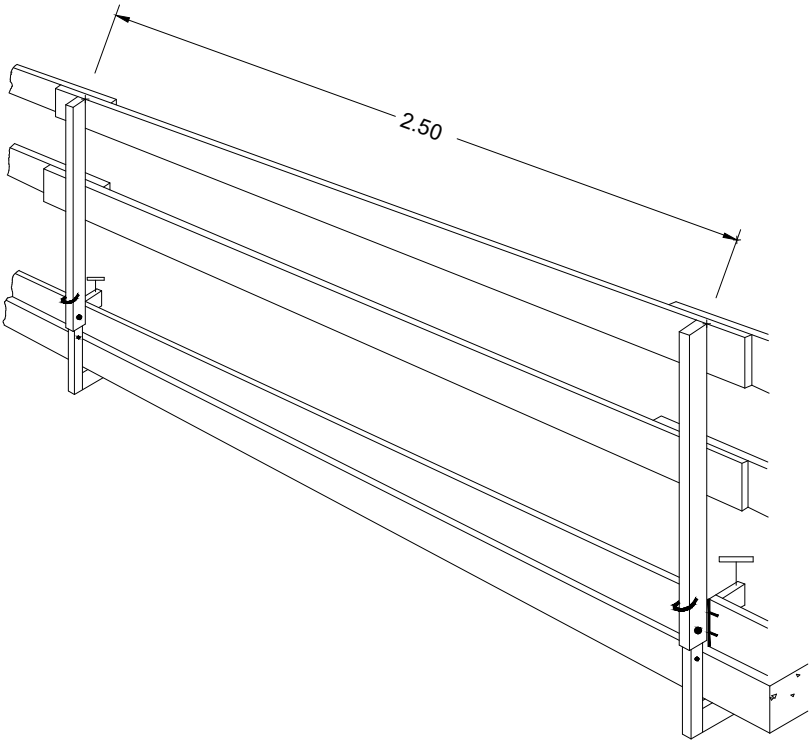
Firma: 

Hoja:
10 de 27

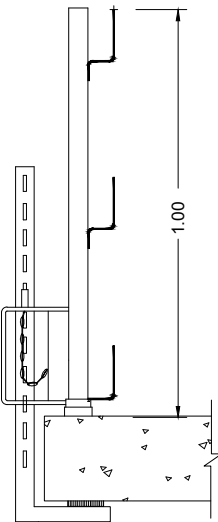


	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 23.10	Escala: SIN ESCALA

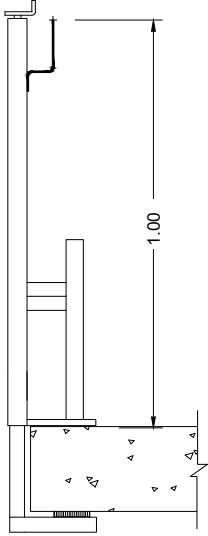
BARANDILLA DE PROTECCION EN ESTRUCTURAS



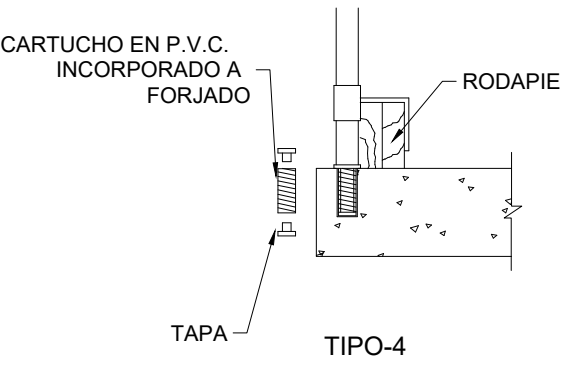
TIPO-1



TIPO-2

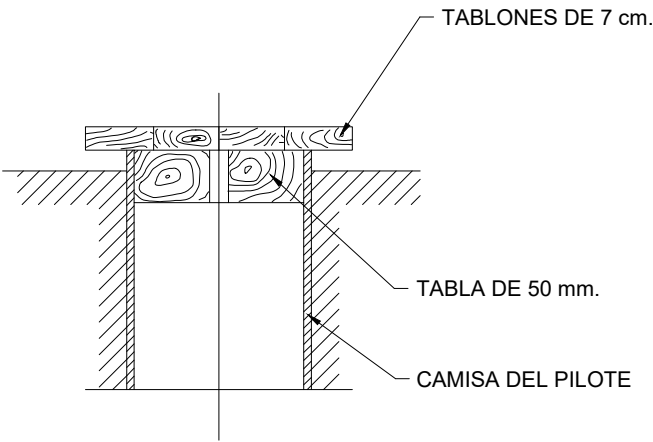


TIPO-3

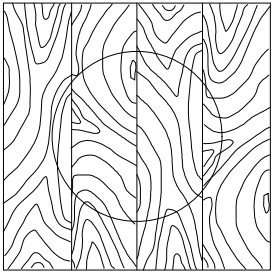


TIPO-4

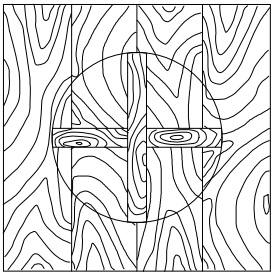
PROTECCION DE POZOS



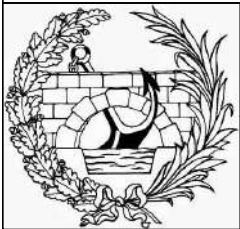
SECCION POZO



CARA SUPERIOR



CARA INFERIOR



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre del Plano:
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

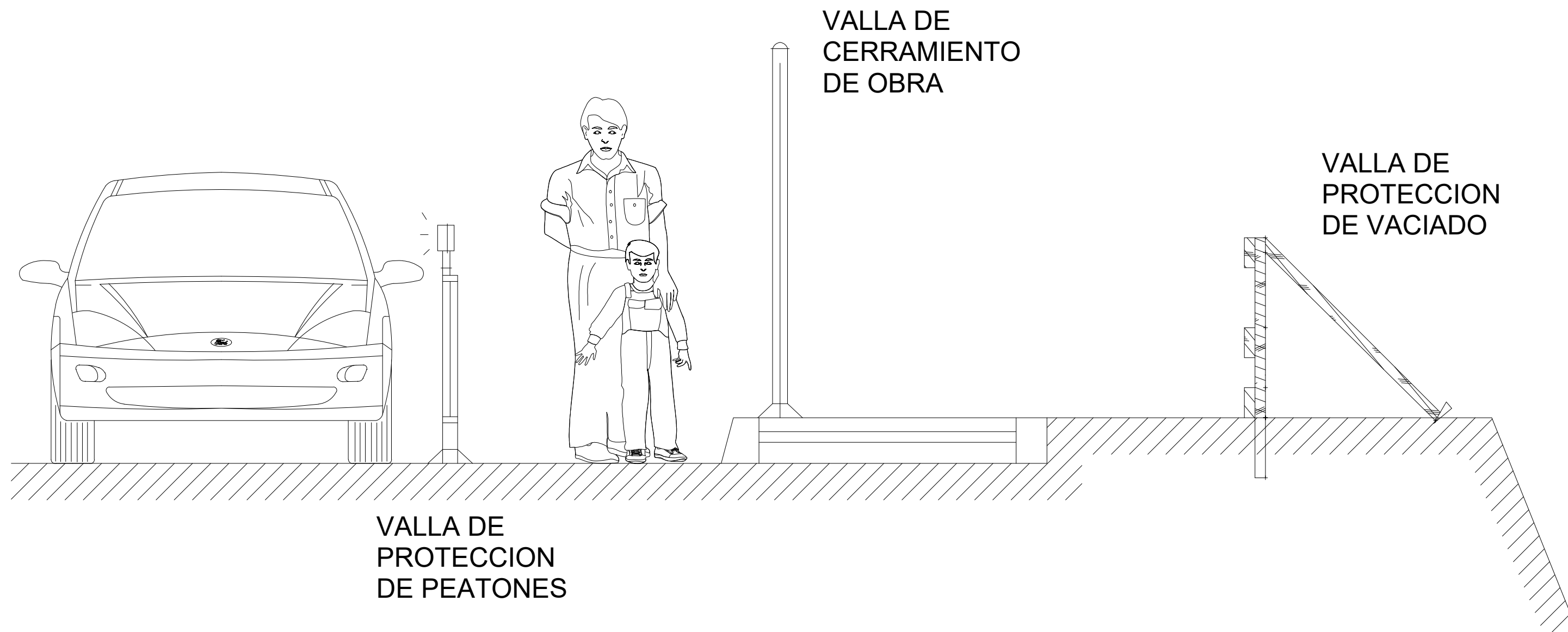
Fecha:
JUNIO 2017

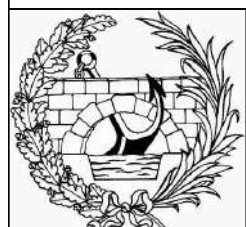


Nº de Plano:
23.11

Escala:
SIN ESCALA

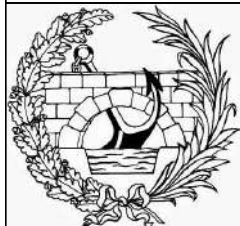
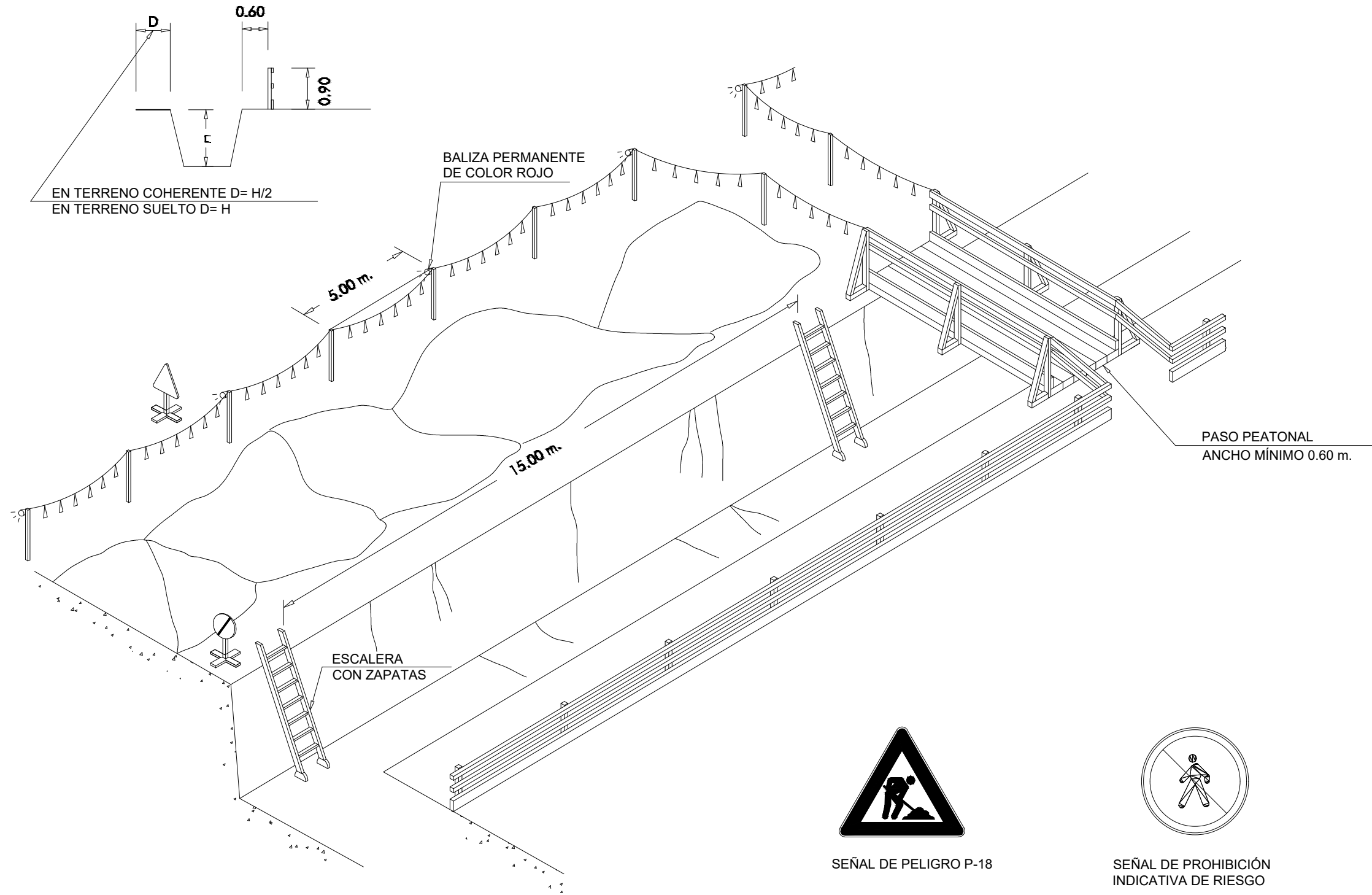
Firma:

Hoja:
12 de 27



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL	Nº de Plano: 23.12	Escala: SIN ESCALA	Hoja: 13 de 27

NORMAS PARA EXCAVACIONES EN ZANJAS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre del Plano:
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

Fecha:
JUNIO 2017

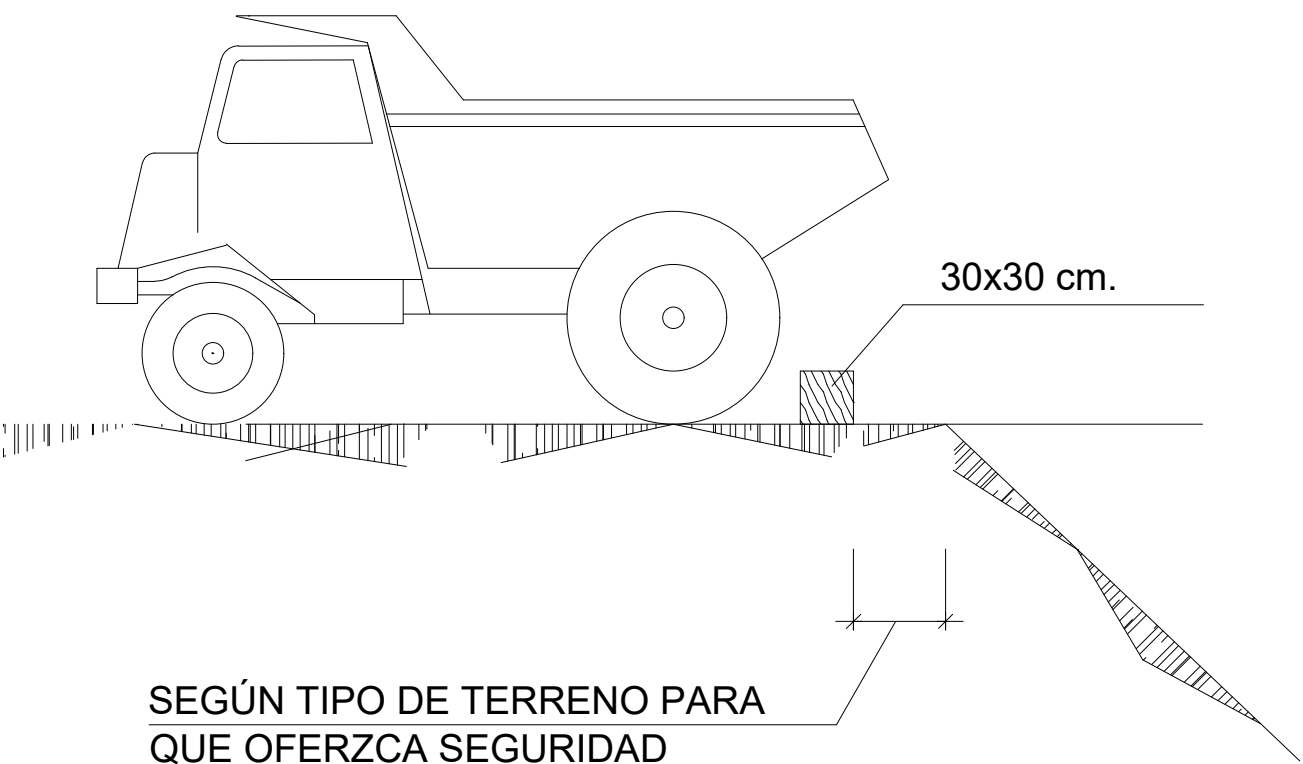
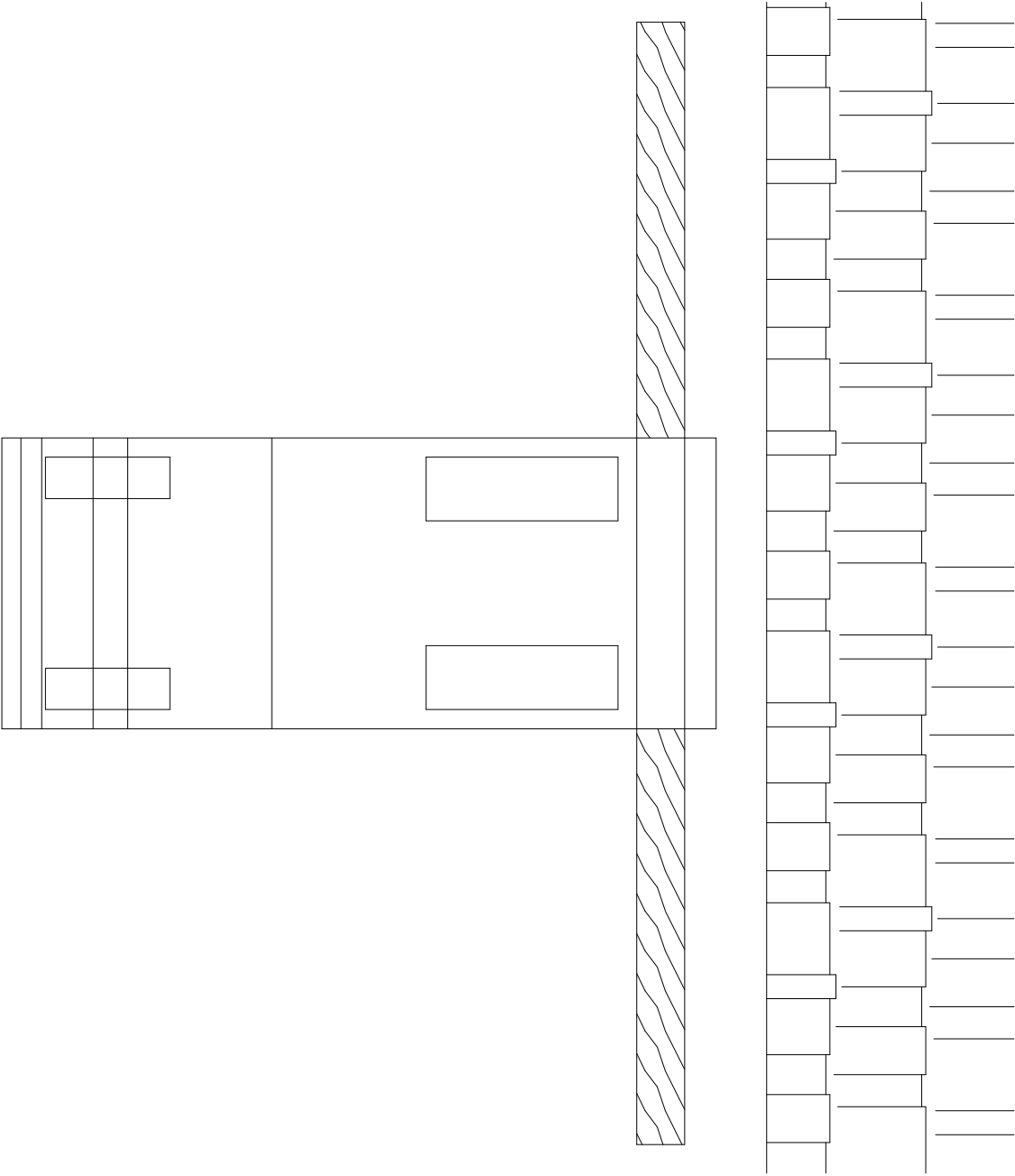
Nº de Plano:
23.13

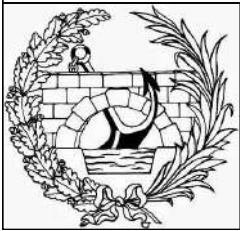


Escala:
SIN ESCALA

Firma:

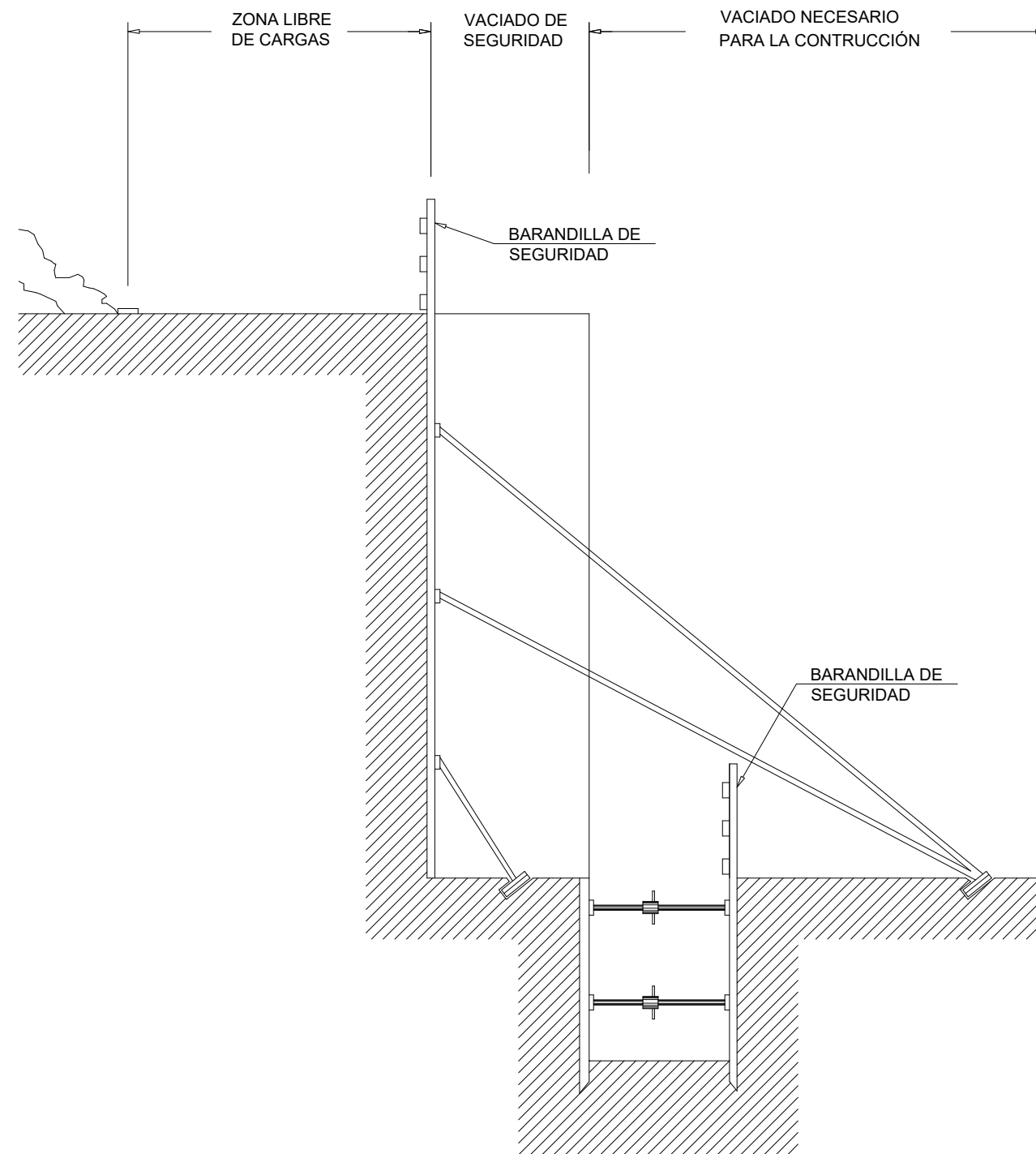

Hoja:
14 de 27




TOPE DE RETROCESO EN VERTIDOS DE TIERRAS



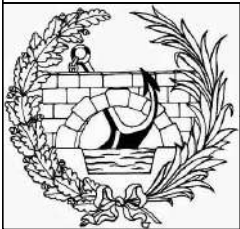
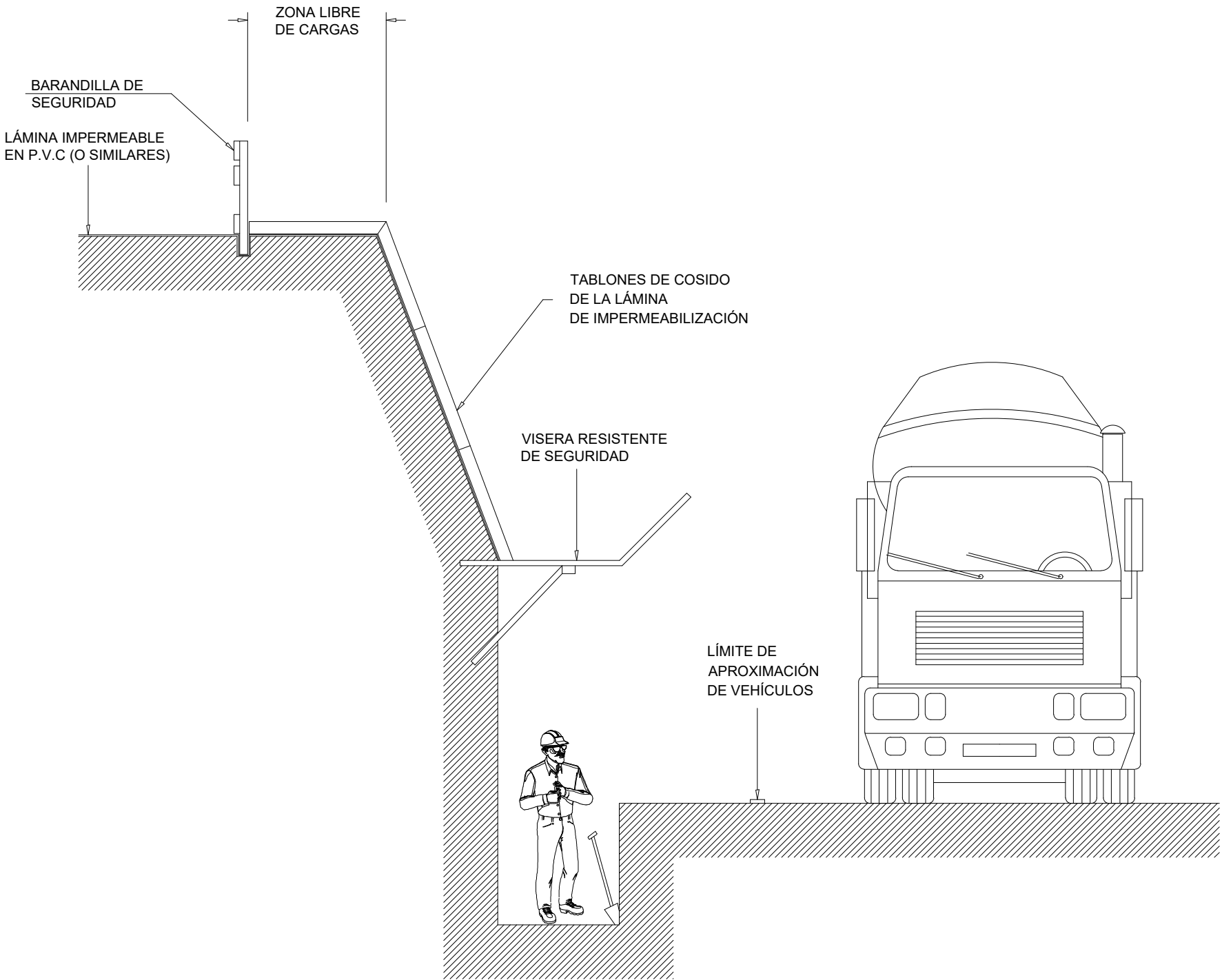
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL	Nº de Plano: 23.14	Escala: SIN ESCALA	Hoja: 15 de 27

PROTECCIÓN EN ZANJAS



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 23.15	Escala: SIN ESCALA

PROTECCIÓN EN ZANJAS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre del Plano:
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

Fecha:
JUNIO 2017

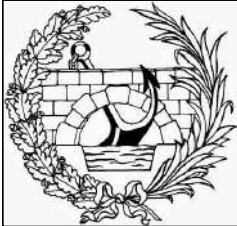
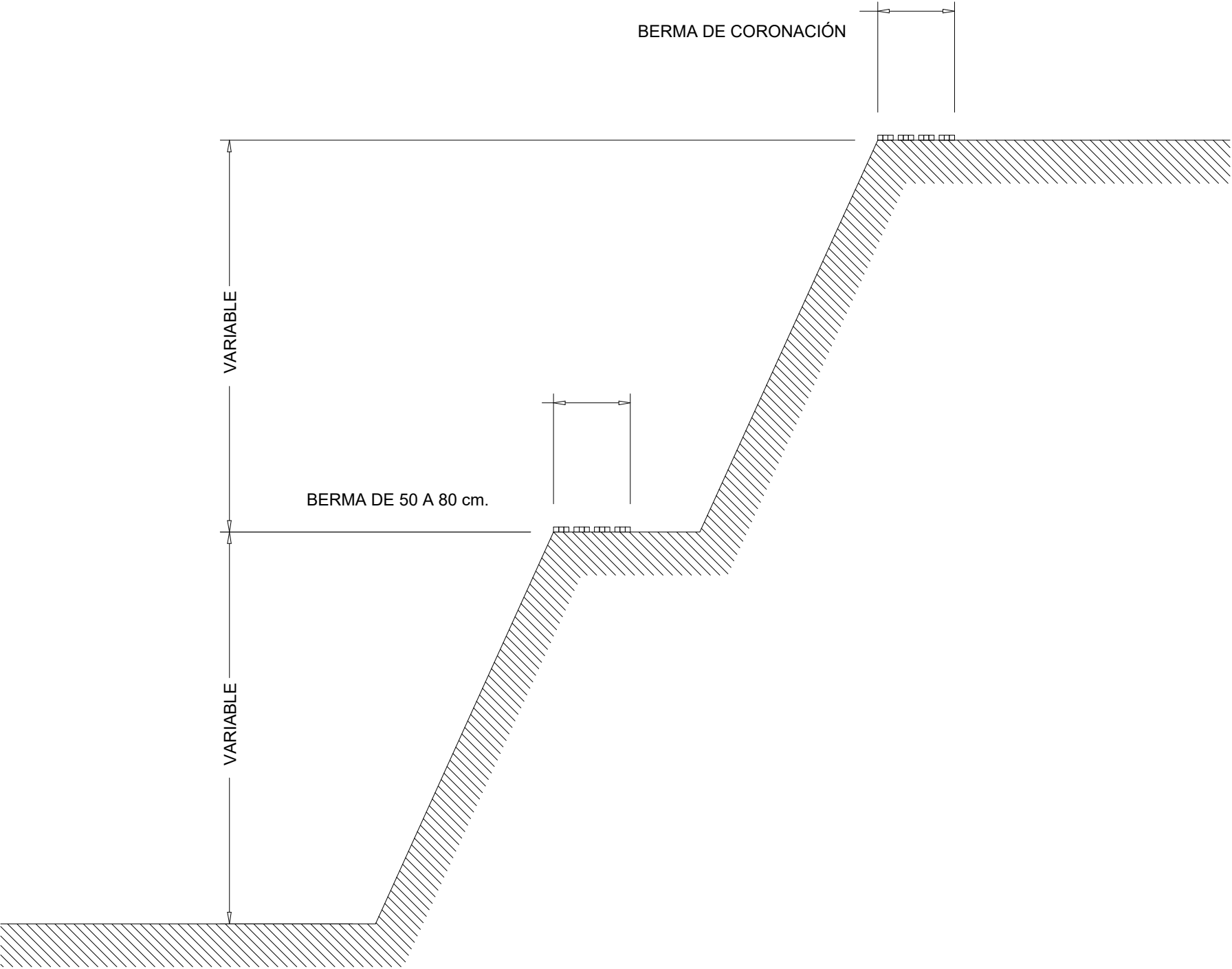
Nº de Plano:
23.16

Escala:
SIN ESCALA

Firma:

Hoja:
17 de 27

DISPOSICIÓN DE BERMAS EN TALUDES



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre del Plano:
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

Fecha:
JUNIO 2017

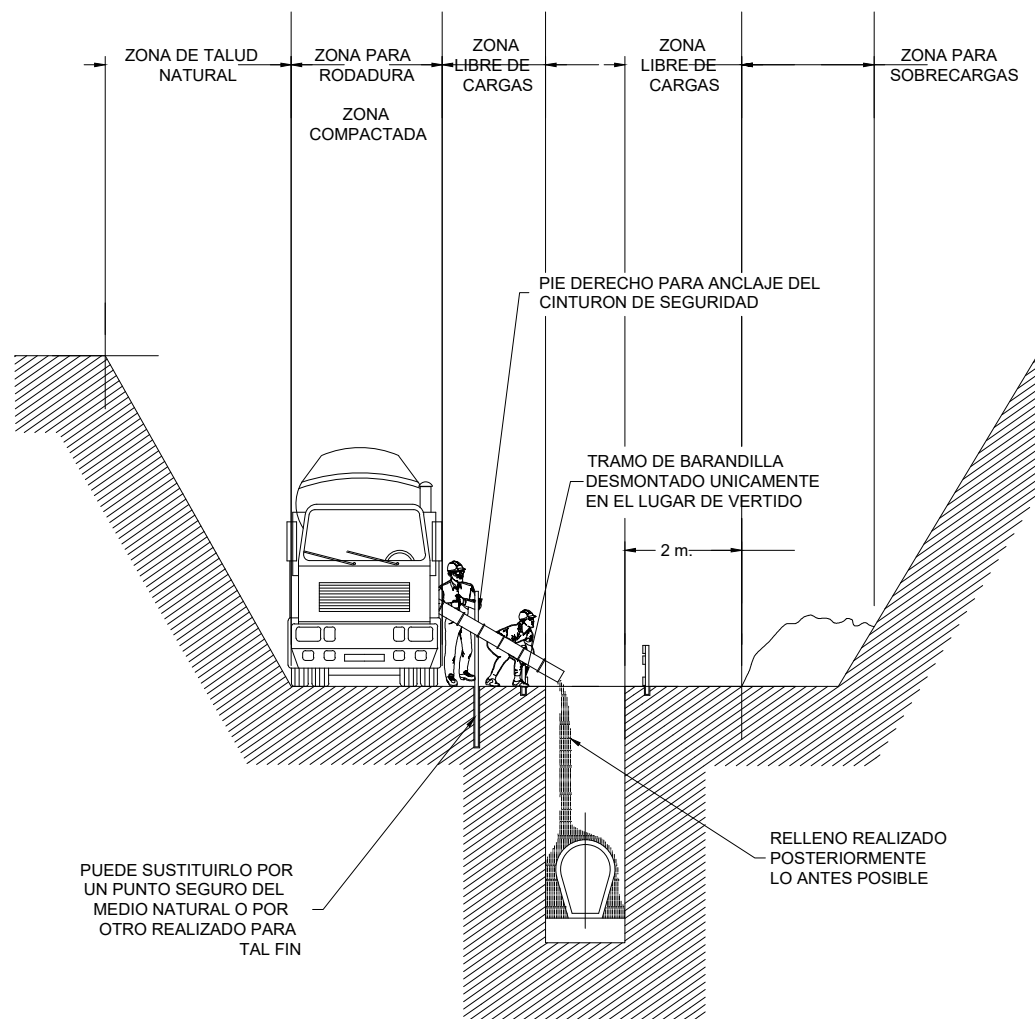
Firma:

Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Nº de Plano:
23.17

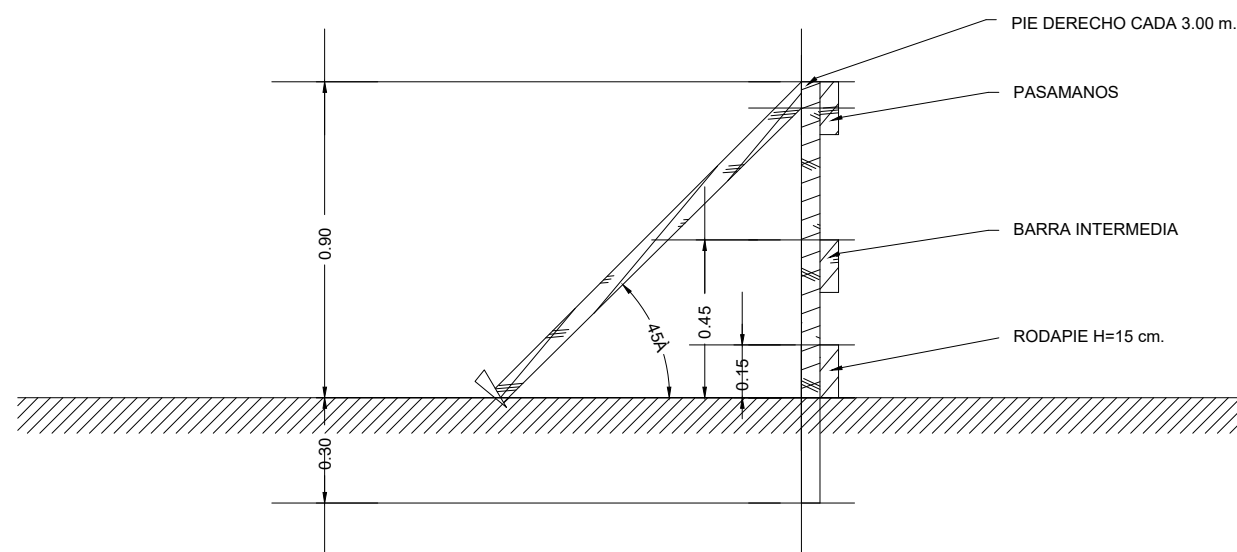
Escala:
SIN ESCALA

Hoja:
18 de 27



NOTA:

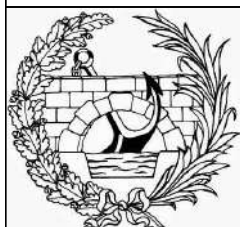
- MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA.
- TRAMO ABIERTO, EL ERICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR
- CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACION.



BARANDILLA DE PROTECCION

TABLA ORIENTATIVA DE ANGULOS DE INCLINACION Y PENDIENTES DE LOS TALUDES SEGUN TIPO DE TERRENO

Naturaleza del terreno	Excavaciones en terreno virgen y terraplenes homogéneos muy antiguos				Excavaciones en terreno removido recientemente o terraplenes recientes			
	Terrenos secos		Terrenos inmersos		Terrenos secos		Terrenos inmersos	
	Angulo con la horizontal	Pendiente	Angulo con la horizontal	Pendiente	Angulo con la horizontal	Pendiente	Angulo con la horizontal	Pendiente
ROCA DURA	80 ^{33/64}	5/1	80 ^{33/64}	5/1				
ROCA BLANDA O FISURADA	55 ^{33/64}	7/5	55 ^{33/64}	7/5				
RESTOS ROCOSOS, PEDREGOSOS Y DERRIBOS	45 ^{33/64}	1/1	40 ^{33/64}	4/5	45 ^{33/64}	1/1	40 ^{33/64}	4/5
TIERRA FUERTE (Mezcla de arena y arcilla) MEZCLADA CON PIEDRA Y TIERRA VEGETAL	45 ^{33/64}	1/1	30 ^{33/64}	3/5	35 ^{33/64}	7/10	30 ^{33/64}	3/5
TIERRA ARCILLOSA Y MARGA	40 ^{33/64}	7/10	20 ^{33/64}	3/5	35 ^{33/64}	7/10	20 ^{33/64}	3/5
GRAVA, ARENA GRUESA NO ARCILLOSA	35 ^{33/64}	7/10	30 ^{33/64}	3/5	35 ^{33/64}	7/10	30 ^{33/64}	3/5
ARENA FINA NO ARCILLOSA	30 ^{33/64}	3/5	20 ^{33/64}	1/3	30 ^{33/64}	6/10	20 ^{33/64}	1/3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre del Plano:
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

Fecha:
JUNIO 2017

Firma:

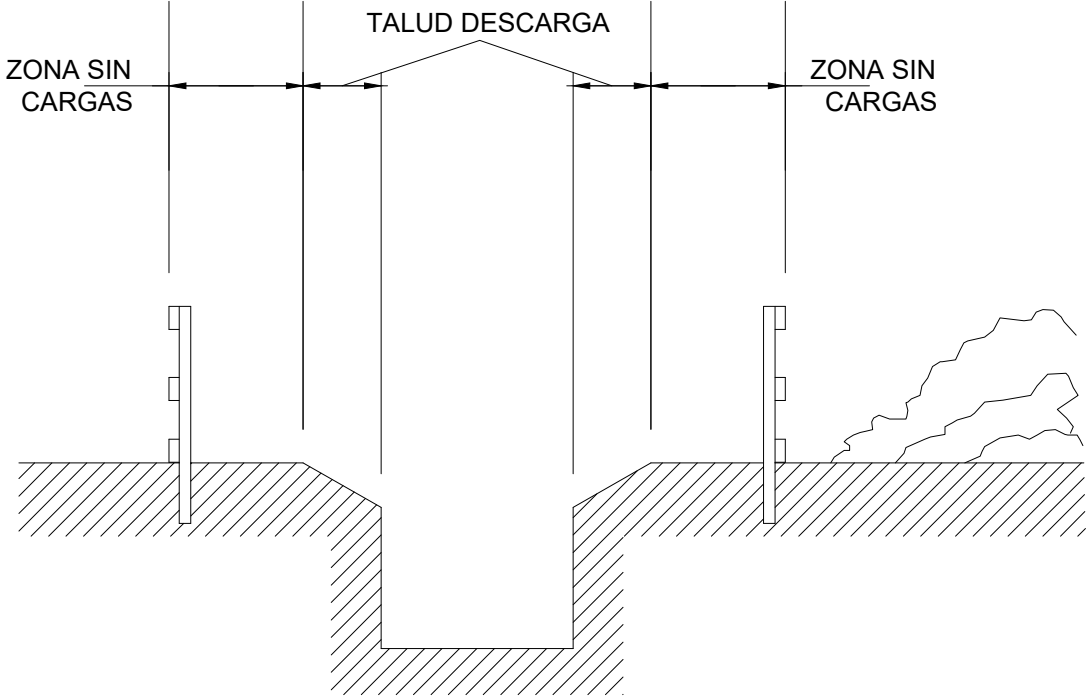
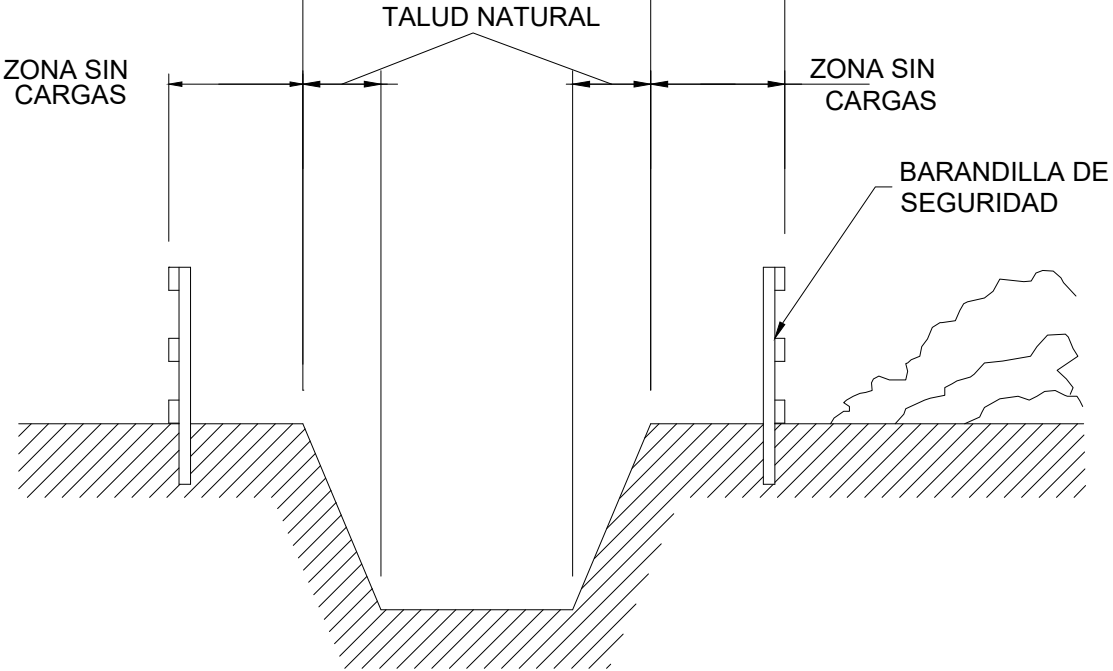
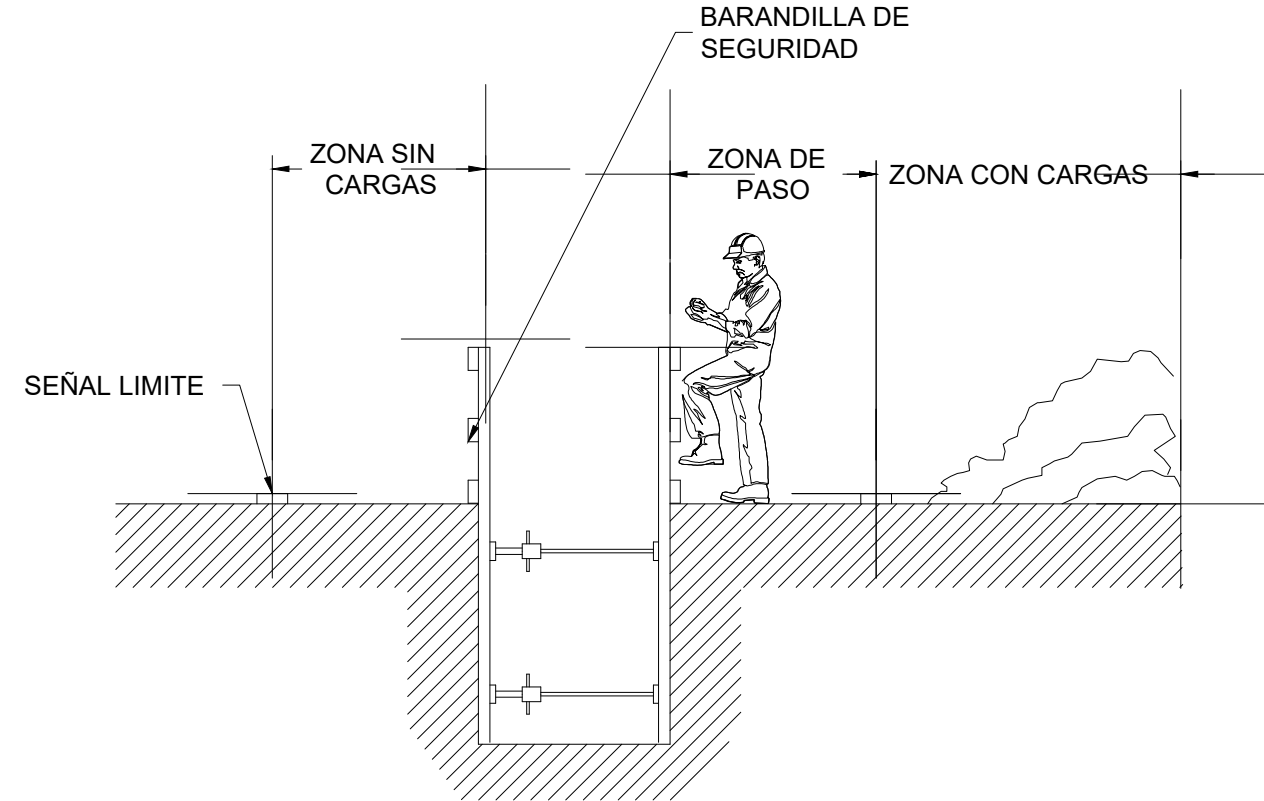
Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Nº de Plano:
23.18

Escala:
SIN ESCALA

Hoja:
19 de 27

NORMAS PARA EXCAVACION EN ZANJAS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre del Plano:
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

Fecha:
JUNIO 2017

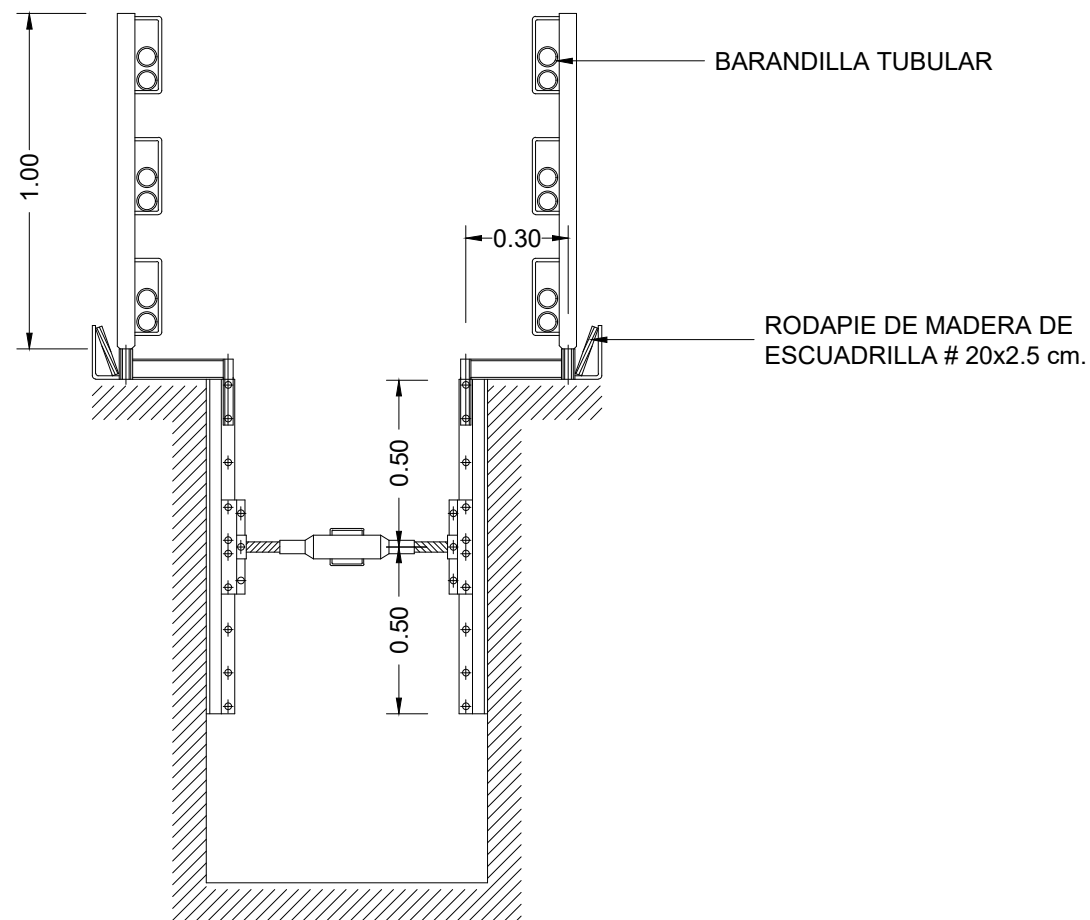
Nº de Plano:
23.19

Escala:
SIN ESCALA

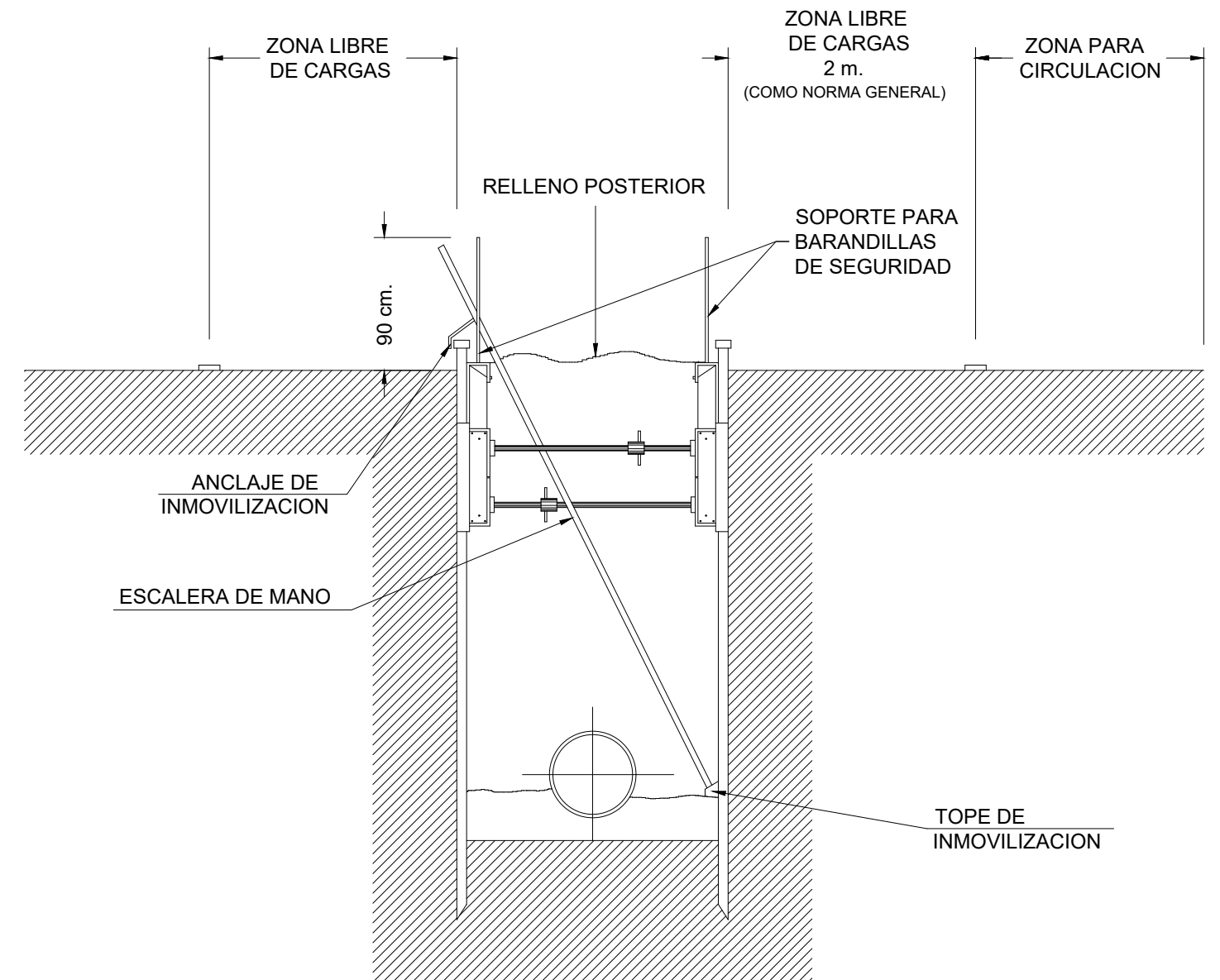
Firma:


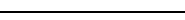


Hoja:
20 de 27

ENTIBACION Y PROTECCION DE ZANJAS

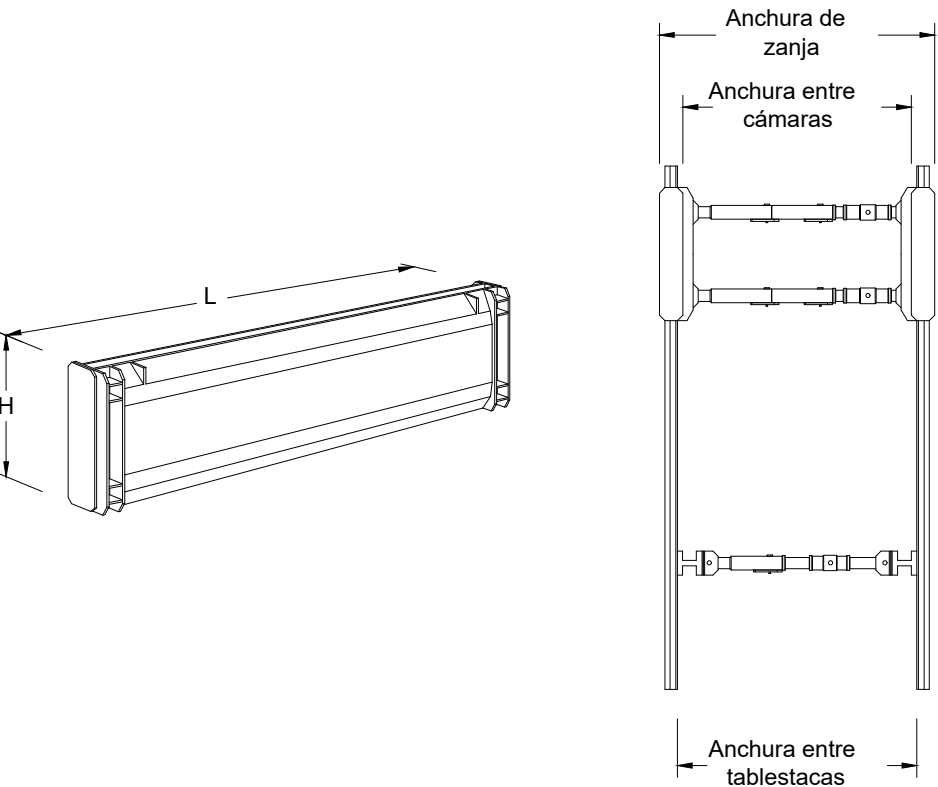


PROTECCION LATERAL



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL		Nº de Plano: 23.20	Escala: SIN ESCALA

PLANCHAS CON CAMARA Y TABLESTACAS



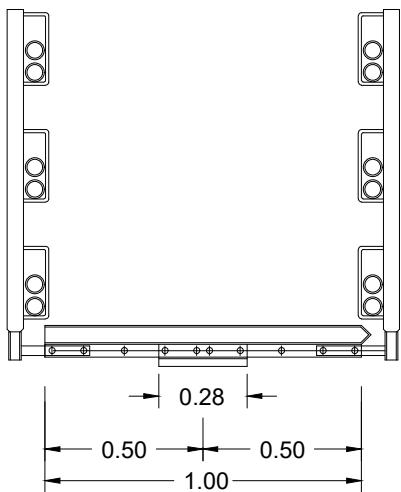
Longitud de planchas (mm.)	Altura de planchas (mm.)	Peso (Kg.)	Longitud del tubo (mm.)	Carga admisible sobre el zuncho KN/m	Planchas tipo
3000	1000	1820	2700	66,7	401
4000	1000	1460	3700	66,7	402

DETALLE DE BARANDILLA



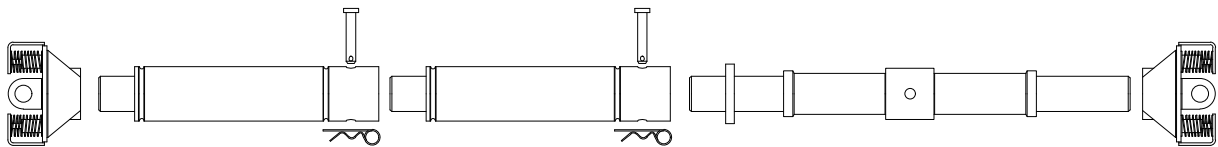
ALZADO

SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCION EN EXCAVACIONES

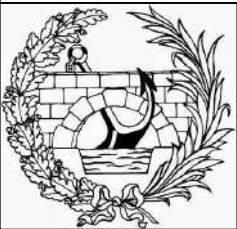


SECCION

CODAL



Número de alargadores de codal de 500 mm.	Anchura de trabajo entre tablestacas (mm.)	Anchura de trabajo entre cámaras (mm.)
0	1013-1303	773-1063
1	1513-1803	1273-1563
2	2013-2303	1773-2063
3	2513-2803	2273-2563
4	3013-3303	2773-3063
5	3513-3803	3273-3563
6	4013-4303	3773-4063



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre del Plano:
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

Fecha:
JUNIO 2017

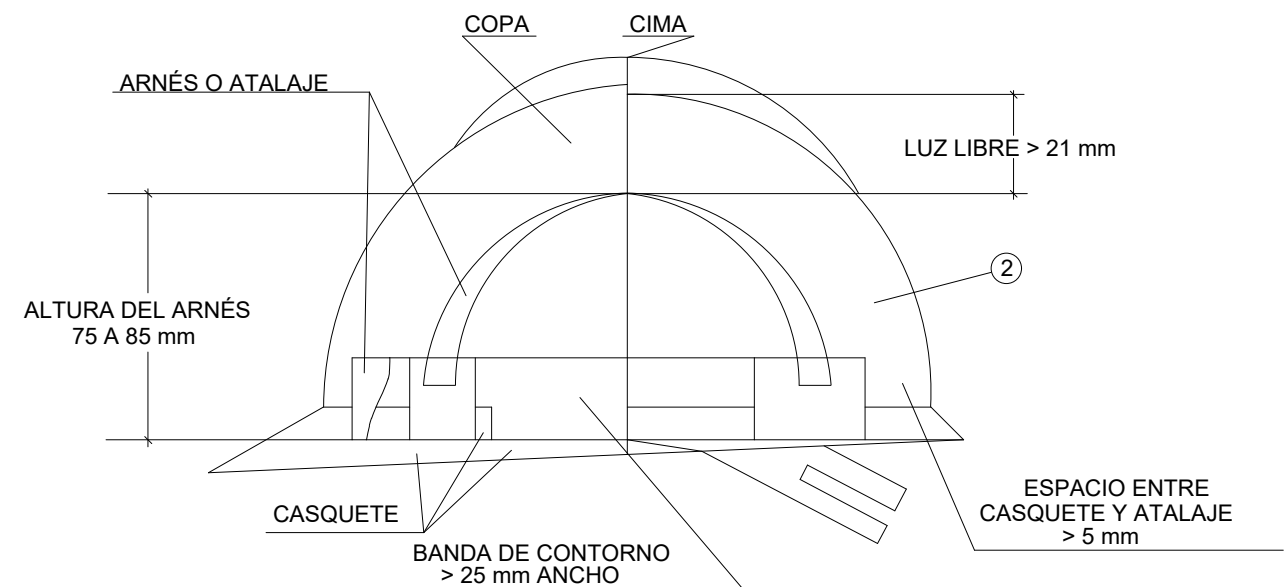
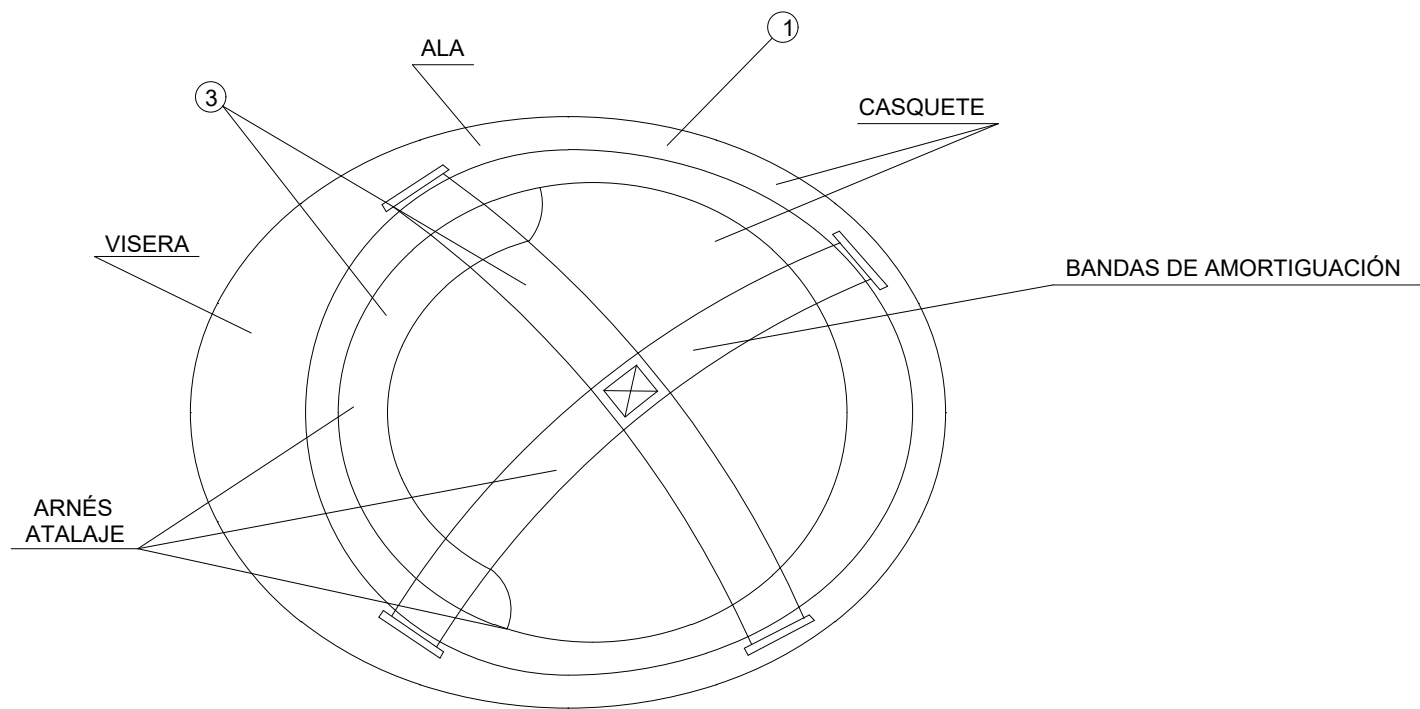
Firma:

Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Nº de Plano:
23.21

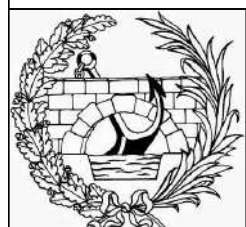


Escala:
SIN ESCALA

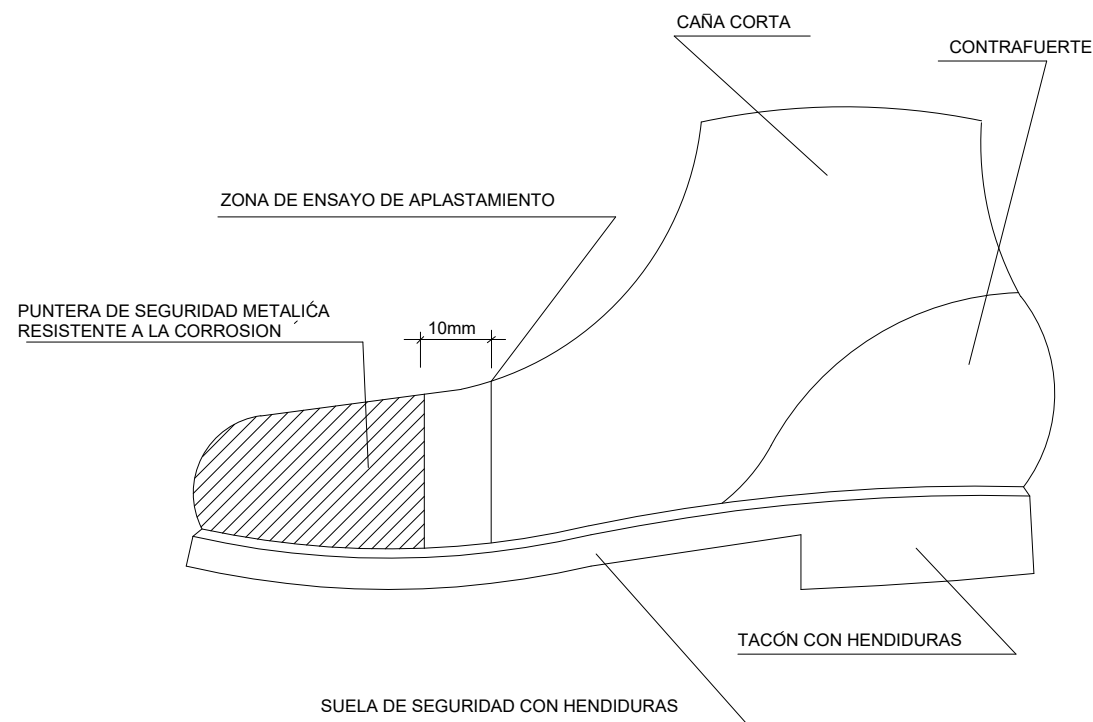
Hoja:
22 de 27



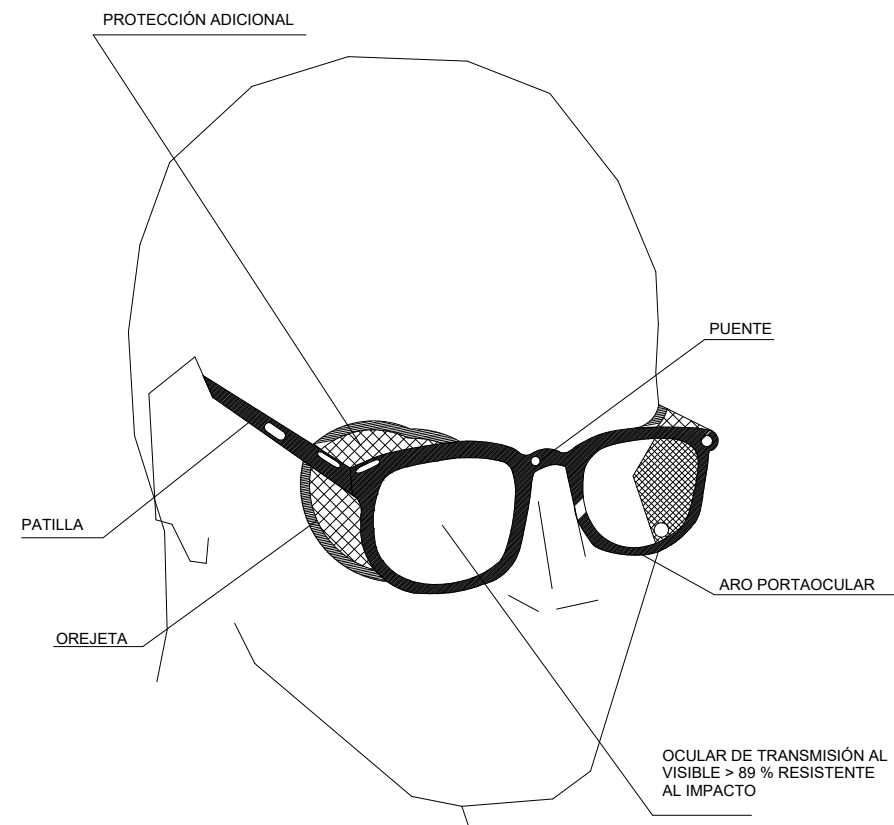
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

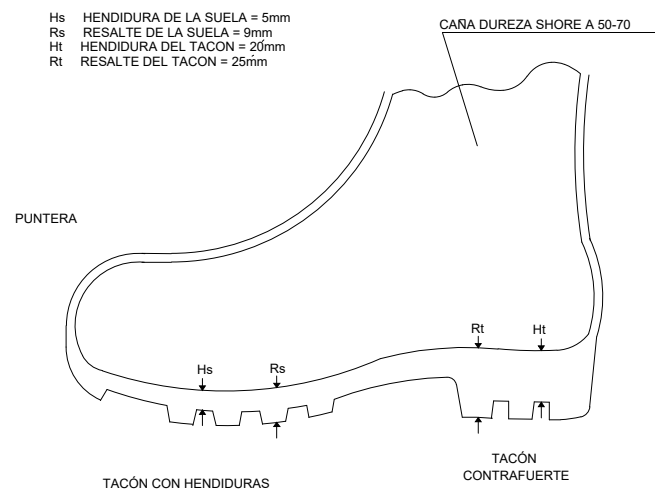
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL	Nº de Plano: 23.22	Escala: SIN ESCALA	Hoja: 23 de 27






BOTA DE SEGURIDAD

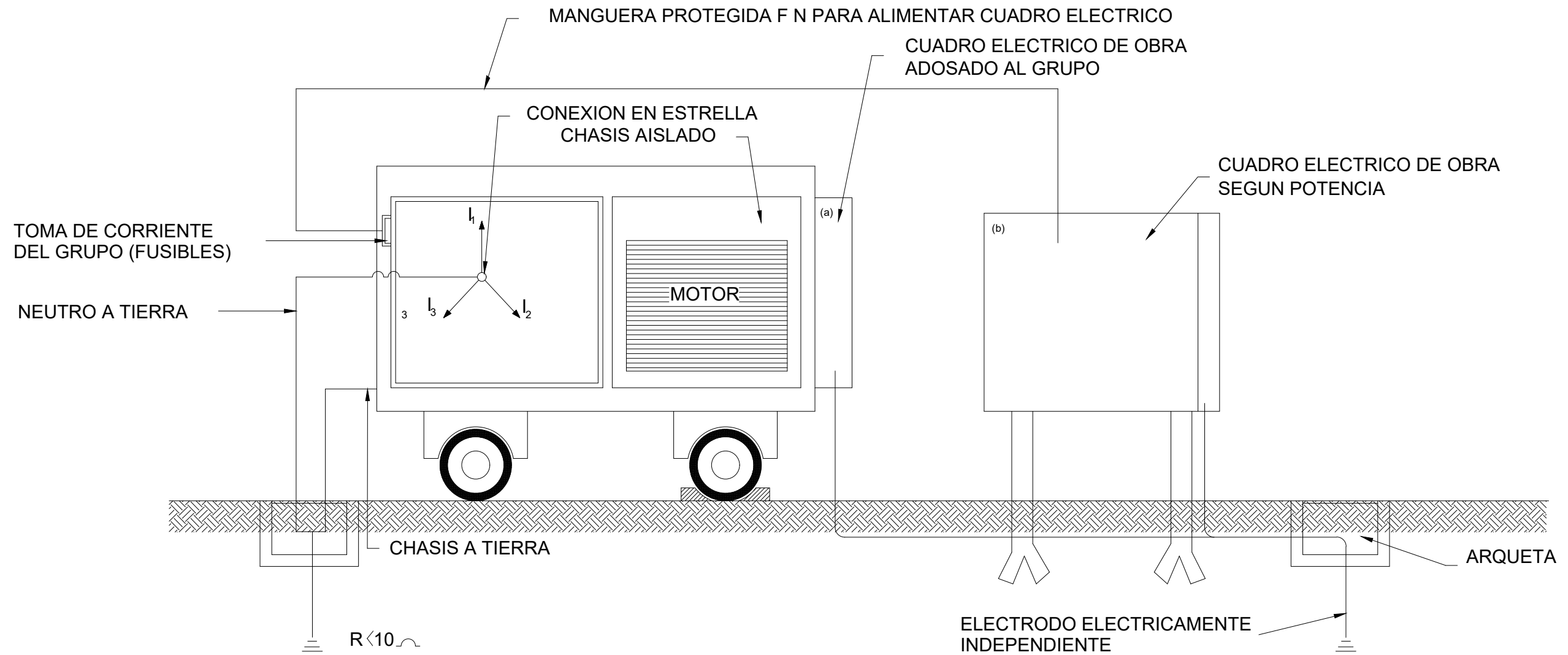


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD






	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL	Nº de Plano: 23.23	Escala: SIN ESCALA	Hoja: 24 de 27

GRUPO ELECTROGENO



GRUPO ELECTROGENO
P 15 KVA

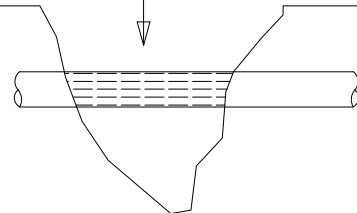
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: INSTALACIONES Y PROTECCIONES ELÉCTRICAS	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma: 
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL	Nº de Plano: 23.24	Escala: SIN ESCALA	Hoja: 25 de 27

PUESTA A TIERRA

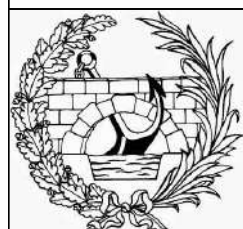


PRENDAS PROTECCION PERSONAL
Y
HERRAMIENTAS AISLANTES

LINEA ELECTRICA



NATURALEZA DEL TERRENO	RESISTIVIDAD EN Ohm-m
Terrenos pantanosos.....	de algunas unidades a 30
Limo.....	20 a 100
Humus.....	10 a 150
Turba humeda.....	5 a 100
Arcilla plastica.....	50
Margas y arcillas compactas.....	100 a 200
Margas del jurasico.....	30 a 40
Arena arcillosa.....	50 a 500
Arena silicea.....	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de cespel.....	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo.....	1.500 a 3.000
Calizas blandas.....	100 a 300
Calizas compactas.....	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas.....	500 a 1.000
Pizarras.....	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo.....	800
Granitos y gres procedente de aleacion...	1.500 a 10.000
Granitos y gres muy alterados.....	100 a 600



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre del Plano:
INSTALACIONES Y PROTECCIONES
ELÉCTRICAS

Título del Proyecto:
REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

Autor del Proyecto:
PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

Fecha:
JUNIO 2017

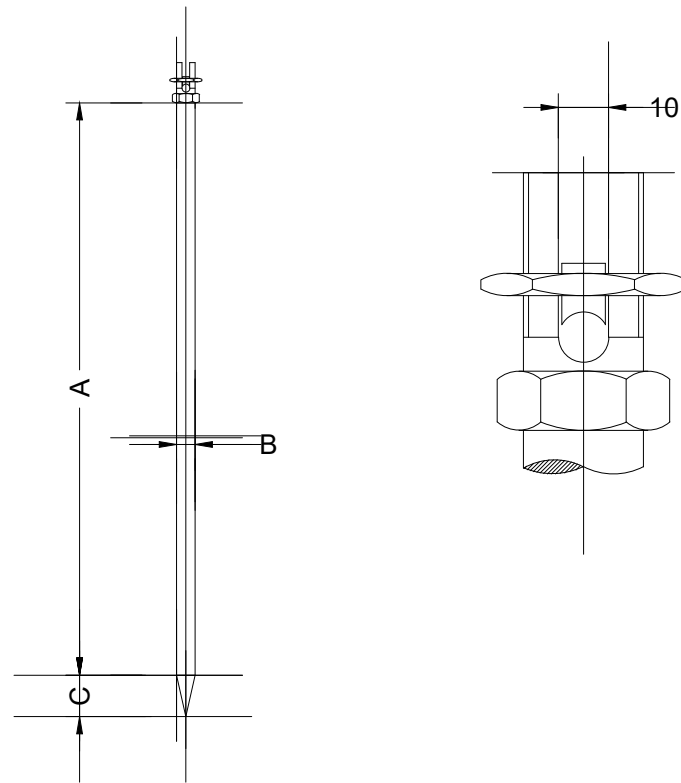
Firma:

Nº de Plano:
23.25

Escala:
SIN ESCALA

Hoja:
26 de 27

PICA DE TIERRA

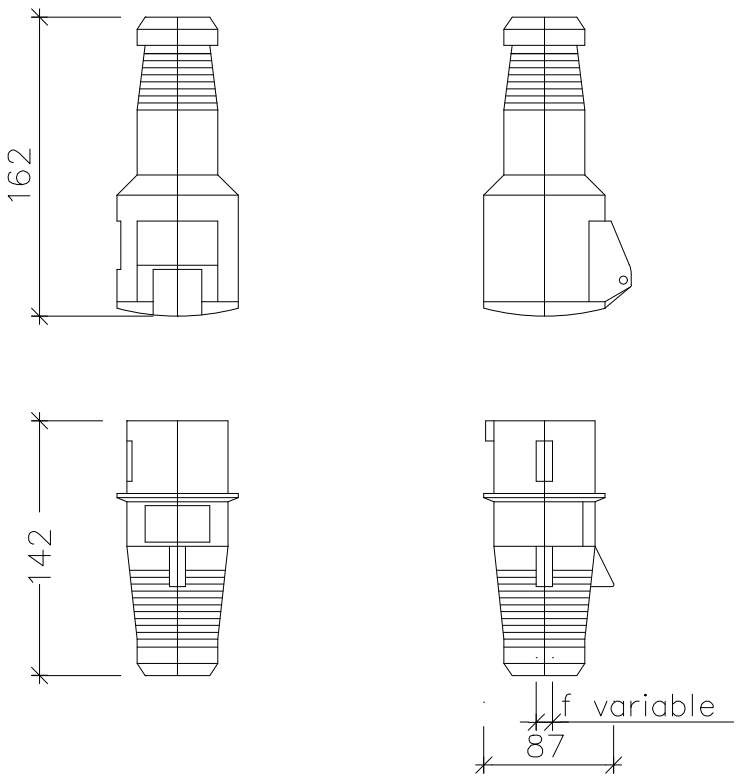


Esta piqueta esta fabricada con tubo de acero recubierto de tubo de cobre por un procedimiento patentado, consiguiendo una perfecta amalgama de los dos materiales. Las principales ventajas estriban en su conductividad similar a las piquetas de cobre y una dureza similar a las piquetas de acero.

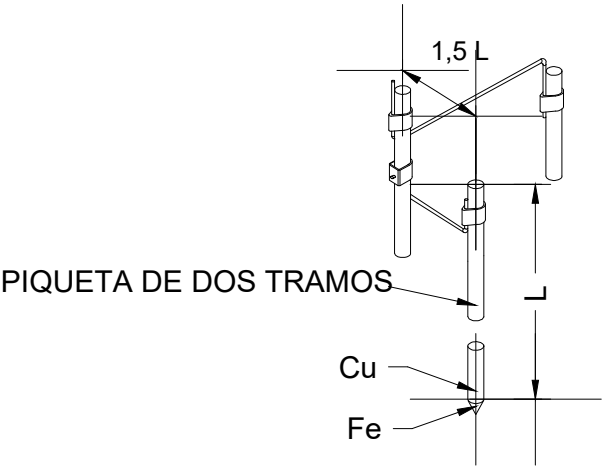
REFERENCIA	A	B	C
81501	1000	16	28
81502	1500	16	28
81503	2000	16	28
81504	1000	21	35
81505	1500	21	35
81506	2000	21	35
81507	2500	21	35
81508	3000	21	35

unidad mm.

TOMAS DE CONEXION PARA MANGUERA



ELECTRODOS EN PARALELO



Cuando el subsuelo no puede ser penetrado o presenta una resistividad superior a la superficial, se puede disminuir la resistencia clavando dos o mas picas en paralelo.

- 2 picas de tierra reducen la resistencia al 60% de la obtenida con una sola.
- 3 picas de tierra reducen la resistencia al 45% de la obtenida con una sola.
- 4 picas de tierra reducen la resistencia al 33% de la obtenida con una sola.

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	Nombre del Plano: INSTALACIONES Y PROTECCIONES ELÉCTRICAS	Autor del Proyecto: PAULO GONZÁLEZ MARTÍNEZ	Fecha: JUNIO 2017	Firma:
	UNIVERSIDADE DA CORUÑA GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS	Título del Proyecto: REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL	Nº de Plano: 23.26	Escala: SIN ESCALA	Hoja: 27 de 27



DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. OBJETO
2. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES
3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA
4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI'S)
5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA SEÑALIZACIÓN
6. RIESGOS HIGIÉNICOS
7. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS
8. LOCALES Y SERVICIOS DE SALUD Y BIENESTAR
9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA
10. EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS
11. MEDIDAS DE EMERGENCIA
12. ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL
13. SERVICIOS AFECTADOS. IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN
14. ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERIOR Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA
15. FORMACIÓN
16. CONDICIONES TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PARA EL MANTENIMIENTO POSTERIOR DE LO CONSTRUIDO Y NORMAS DE PREVENCIÓN
17. TELÉFONOS DE EMERGENCIA





1. OBJETO

El presente pliego de condiciones particulares de Seguridad y Salud es un documento contractual cuyo objeto es el siguiente:

- Definir la legislación que deben cumplir los elementos de protección y las medidas de seguridad a aplicar durante la ejecución de esta obra.
- Especificar las condiciones de seguridad a cumplir en las distintas fases de obra, la maquinaria, los medios auxiliares, protecciones colectivas y protecciones individuales así como las instalaciones provisionales. En el Pliego se definen:
 - Condiciones técnicas a cumplir por los equipos de protección colectiva.
 - Condiciones a cumplir por los equipos de protección individual.
 - Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos.
 - Condiciones técnicas de las instalaciones provisionales.
- Acciones a tener en cuenta en caso de accidente laboral y las medidas de emergencia a tomar si es necesario.
- Definir las características del responsable de prevención.

2. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES

- ✓ Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Modificada por Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (BOE de 31 de diciembre), y R.D. Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

Desarrollada por R.D. 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se aprueba la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (BOE de 9 de agosto). Modificada por el R.D. 309/2001 de 23 de marzo y por el R.D. 1595/2004 de 2 de julio.

- ✓ Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

- ✓ Real Decreto 1879/1996, de 2 de Agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ✓ Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ✓ Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de 22 de Abril de 1.997, sobre el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de 27 de Junio de 1.997, de desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ✓ Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- ✓ Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.
- ✓ Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen Pantallas de Visualización.
- ✓ Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.
- ✓ Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de 25 de Marzo de 1.998, de adaptación y modificación del Real Decreto 664/1997.
- ✓ Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes cancerígenos durante el trabajo.
- ✓ Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- ✓ Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo.





- ✓ Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ✓ Real Decreto 1488/1998, de 10 de Julio, de adaptación de la Legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General de Estado.
- ✓ Real Decreto 780/1998, de 30 de Abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (Certificación de formación equivalente de especialistas en prevención de riesgos laborales).
- ✓ Resolución de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, de 22 de Diciembre de 1998, que regula el funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, en el desarrollo de actividades de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Real Decreto 216/1999, de 5 de Febrero, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el Trabajo en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.
- ✓ Real Decreto 1124/2000, de 6 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- ✓ Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- ✓ Real Decreto 309/2001, de 23 de marzo, que modifica el Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, sobre composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ✓ Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos.
- ✓ Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, por el que se establecen las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- ✓ Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- ✓ Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ✓ Orden Pre/2317/2002, de 16 de septiembre, por la que se modifican los Anexos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- ✓ Orden Tas/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- ✓ Resolución de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.
- ✓ Real Decreto 99/2003, de 24 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- ✓ Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- ✓ Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, que modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- ✓ Real Decreto 464/2003, de 25 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de



incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.

- ✓ Real Decreto 681/2003, de 12 de junio sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo
- ✓ Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales que introduce modificaciones en la Ley 13/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones del Orden Social.
- ✓ Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (corrección de errores BOE de 10 de marzo 2004).
- ✓ Resolución de 17 de febrero de 2004, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se aprueba y dispone la publicación del modelo de Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales para la Administración General del Estado
- ✓ Real Decreto 1595/2004, de 2 de Julio, por el que se modifica el Real decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ✓ Real Decreto 1600/2004, de 2 de julio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- ✓ Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- ✓ Resolución de 28 de diciembre de 2004, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se fijan nuevos criterios para la compensación de costes previstos en el artículo 10 de la Orden 22 de abril de 1997, por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidente de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Normas para señalización de obras en carreteras.

- ✓ Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- ✓ Orden PRE/556/2005, de 10 de marzo por el que se modifica la Orden PRE/473/2004, de 25 de febrero, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (éter de pentabromodifenilo, éter de octabromodifenilo)
- ✓ Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno
- ✓ Real Decreto 689/2005, de 10 de junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regularla actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales
- ✓ Orden TAS/1974/2005, de 15 de junio, por la que se crea el Consejo Tripartito para el seguimiento de las actividades a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Seguridad Social
- ✓ Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- ✓ Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- ✓ Resolución de 8 de noviembre de 2005, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se autoriza a la Asociación Española de Normalización y



Certificación, para asumir funciones de normalización en el ámbito de la gestión de riesgos.

- ✓ Orden PRE/3/2006, de 12 de enero, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- ✓ Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- ✓ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- ✓ Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
- ✓ Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social
- ✓ Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ✓ Orden TAS/2383/2006, de 14 de julio, por la que se modifica la Orden TAS/1974/2005, de 15 de junio, por la que se crea el Consejo Tripartito para el seguimiento de las actividades a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Seguridad Social.
- ✓ Real Decreto 1114/2006, de 29 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- ✓ Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

- ✓ Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- ✓ Orden TAS/1/2007, de 2 de enero, por la que se establece el modelo de parte de enfermedad profesional, se dictan normas para su elaboración y transmisión y se crea el correspondiente fichero de datos personales.

3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se instalarán de manera que no se puedan caer, desplazarse de forma incontrolada, volcar, etc.

El montaje y desmontaje se realizará de forma segura, siguiendo sus instrucciones correspondientes a cada una de las protecciones colectivas.

En el proceso de montaje habrá suficiente espacio libre entre los elementos móviles de los equipos de trabajo y los elementos fijos o móviles de su entorno.

Si las instrucciones de uso, el proyectista o las condiciones de trajo lo exigen se pueden utilizar equipos de protección individual como complemento a las protecciones colectivas.

Las protecciones colectivas se repararán o sustituirán si sufren desperfectos y otras circunstancias que minoren la seguridad de su funcionamiento.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

Escaleras de mano

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras.

Estarán pintadas con pinturas antioxidantes.

No presentarán uniones soldadas, y cualquier suplemento se realizará con dispositivos adecuados.

Tendrán una longitud máxima de 5 m. a salvar.

En su extremo inferior presentarán unas zapatas antideslizantes de Seguridad.

En su parte de apoyo superior estarán firmemente ancladas.



Se colocarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

Cuando hay que salvar 3 m. de altura el ascenso y descenso se efectuará dotando al operario de cinturón de seguridad amarrado a un cable de seguridad paralelo.

Nunca se transportará un peso igual o superior a 25 kg.

No se apoyará la escalera sobre superficies inestables, como sacos, cajones, tablones, etc.

Puntales

Los puntales se dispondrán sobre durmientes de madera nivelados y aplomados.

Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán acuñados.

Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda para conseguir una mayor estabilidad.

La superficie del lugar de apoyo estará perfectamente consolidada.

El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido.

Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento con ausencia de óxido, pintados con todos sus componentes.

Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.

Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).

Los puntales se izarán o descenderán en paquetes flejados por dos extremos suspendidos por eslingas.

Vallas

Los tipos de valla a colocar serán de tres tipos: valla de protección de peatones, valla de cerramiento de obra y valla de cabeza de vaciado.

En función de la actividad a ejecutar se colocarán vallas tipo ayuntamiento, una bionda o si la actividad es importante se colocará una valla a base de paneles de mallazo.

El vallado de cerramiento de la obra tendrá una altura de 2,00 m. y se situará como mínimo a 1,50 m. de la cabeza de la excavación. Podrán permitir la visibilidad o ser ciegas.

Las vallas de protección del talud serán de las siguientes características: todas las barandillas constarán de un pasamanos colocado a 90 cm. de altura, un listón intermedio a 45 cm. aproximadamente y un rodapié de 15 cm.

Serán capaces de soportar un esfuerzo de empuje de 150 kg/ml.

Todos los elementos estarán en perfectas condiciones ya sean ejecutadas en madera o acero.

Esta valla deberá estar suficientemente retirada del borde para que no se produzcan desprendimientos de tierras en su colocación.

Cadenas

La carga máxima de trabajo de una cadena no debe exceder de 1/5 de su carga de rotura efectiva.

Se desechará cualquier cadena cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5% por efecto de desgaste, o que tenga algún eslabón doblado, aplastado o estirado.

No se emplearán cadenas con deformaciones, alargamientos, desgastes, eslabones rotos, etc.

Para su almacenamiento se colgarán de caballetes o ganchos, para evitar la presencia de humedad y oxidación.

En presencia de frío se cargará menos de lo indicado, sobre todo cuando la temperatura sea menor de 0 °C.

Se lubricarán convenientemente con el tipo de grasa recomendado por el fabricante.

CONDICIONES EN EL PROCESO DE EJECUCIÓN

El montaje y desmontaje de las protecciones colectivas se realizará de acuerdo a las condiciones del fabricante. Se realizarán en perfectas condiciones de seguridad, dotando a los operarios de las protecciones individuales adecuadas.



CRITERIOS DE MEDICIÓN

Las unidades se medirán teniendo en cuenta todas las unidades de obra se miden incluyendo en su precio el montaje, mantenimiento en condiciones de uso seguro durante el tiempo que la obra lo requiera, desmontaje y transporte.

4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI'S)

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Todos los equipos de protección individual EPI's estarán regulados por el R.D. 773/1997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización de protección individual, así mismo se inscriben dentro de las normas de desarrollo reglamentario previsto en el Art. 6 de la ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los EPI's dispondrán del marcado "CE" y se colocará de forma visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible o de vida útil. El marcado estará compuesto de las iniciales "CE" diseñadas según la figura que se incluye en el R.D. 159/1995. Igualmente al marcado "CE" se le añadirá la categoría del EPI.

Los EPI's proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso. Deben adecuarse al trabajador y en caso de utilizar varios EPI's deberán ser compatibles entre si y mantener su eficacia.

Deben cumplir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que le sea de aplicación.

Se determinarán los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual y definir los riesgos frente a los que debe ofrecerse protección.

Se informará a cada trabajador de las condiciones de cada equipo de protección individual.

Se repondrán cuando resulte necesario.

El Contratista se encargará de que sean usados y sean mantenidos de forma adecuada.

El almacenamiento, limpieza y reparación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante.

El uso será individual para cada trabajador.

El Contratista informará a los trabajadores de los riesgos contra los que los protegen. Se proporcionará instrucciones por escrito sobre la correcta forma de utilización y mantenimiento.

Los trabajadores están obligados a utilizarlos y cuidarlos correctamente.

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

Cascos

Los cascos serán de polietileno rígido, provistos de arnés regulable y bandas de amortiguación, con luz libre desde las mismas a la cima de 221 mm.

Para los trabajos con riesgo de caída de objetos sobre la cabeza será imprescindible el uso de casco. Éste puede ser con o sin barboquejo, dependiendo de si el operario deba o no agacharse.

Los cascos serán homologados, debiendo cumplir las condiciones impuestas por las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-1. Cumplirán las normas UNE-ENE 13087- cascos de protección.

Guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios serán diferenciados según sea la protección frente a agentes químicos o frente a agresivos físicos.

Estarán confeccionados en materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de la mano, haciendo confortable su uso.

La talla, medida de perímetro de contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

Se comprobará periódicamente si los guantes presentan rotos, agujeros o dilataciones. Si no se pueden reparar, hay que sustituirlos dado que su acción protectora se habrá reducido.

Los guantes usados en trabajos eléctricos llevarán, al igual que en su cobertura protectora, una marca que indique, específicamente, el tipo de protección y/o la tensión de utilización correspondiente, el número de serie y la fecha de fabricación.

Se cumplirá la siguiente normativa:



- UNE-EN 12477:2002/A1:2005, guantes de protección para soldadores.
- UNE-EN 388:2004, Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE-EN 407:2005, Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y fuego).
- UNE-EN 420:2004, Guantes de protección.
- UNE-EN 511:2006, Guantes de protección contra el frío.
- UNE-EN 60903:2005, Trabajos en tensión, guantes de material aislante.
- UNE-EN 374-3:2004/AC:2006, Guantes de protección contra productos químicos y microorganismos.

Botas reforzadas de seguridad

Las botas de seguridad reforzadas están compuestas por la bota propiamente dicha construida en cuero, la puntera reforzada interiormente con plancha metálica que impida el aplastamiento de los dedos en caso de caída de objetos pesados sobre ella, y suela metálica que impida el paso de elementos punzantes a su través, revestida exteriormente con material antideslizante.

Estas botas deberán ser utilizadas en las labores de carga y descarga de materiales pesados tipo bloques de hormigón, bovedillas, elementos prefabricados de pozos de registro, piedras, etc., y en trabajos de encofrado y desencofrado o cualquier actividad en las que exista posibilidad de pisar puntas o elementos cortantes.

Se controlará regularmente su estado; si es deficiente se debe dejar de utilizar o reparar.

Las botas impermeables estarán compuestas por material de caucho o goma en una sola pieza revestida interiormente por felpilla que recoja el sudor. Se utilizarán en tajos en los que exista agua o humedad, debiendo secarse cuando varían las condiciones de trabajo.

Se utilizarán por una única persona por motivos de higiene.

Para evitar el riesgo de resbalamiento se usan suelas externas de caucho o sintéticas en diversos dibujos.

Cuando hay riesgo de descargas eléctricas, el calzado debe estar íntegramente cosido o pegado o vulcanizado directamente y sin ninguna clase de elemento metálico. Las botas con aislamiento eléctrico se utilizarán en tajos donde exista

peligro de contacto eléctrico directo y/o indirecto. Estarán compuestas por piel vacuna en color negro, con hebilla de desprendimiento.

Las botas cumplirán la siguiente normativa:

- UNE-CEN ISO/TR 18690:2006 IN, guía para la selección, uso y mantenimiento del calzado de seguridad, de protección y de trabajo.
- UNE-EN 12568:1998, protectores de pies y piernas, requisitos y métodos de ensayo de topes y plantillas metálicas resistentes a la perforación.
- UNE-EN 13287:2004, equipos de protección individual, calzado. Método de ensayo para la determinación de la resistencia al deslizamiento.
- UNE-EN 50321:2000, Calzado aislante de electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión.
- UNE-EN ISO 20344:2005/AC:2006. Equipos de protección personal, métodos de ensayo para calzado.
- UNE-EN ISO 20345:2005 Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.
- UNE-EN ISO 20346:2005 Equipo de protección individual. calzado de protección

Están diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.

Protecciones para los ojos y la cara

Este equipo está destinado a proteger los ojos y la cara del trabajador ante riesgos externos tales como la proyección de partículas o cuerpos sólidos.

La protección se efectuará mediante la utilización de gafas de protección, pantallas o pantallas faciales, los cuales se seleccionarán en función del riesgo de las actividades:

- Golpes o impactos con partículas o cuerpos.
- Acción del polvo y humo.
- Proyección o salpicadura de líquidos fríos, calientes, cáusticos o materiales fundidos.
- Substancias que por su intensidad o naturaleza puedan resultar peligrosas.
- Radiaciones que por su intensidad o naturaleza puedan resultar peligrosas.





- Deslumbramiento.

Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, serán completamente cerradas y ajustadas a la cara, con visor con tratamiento anti-empañado.

En los casos de ambientes agresivos, de polvo de grano grueso y líquidos, serán como las anteriores, pero tendrán incorporados botones de ventilación indirecta o tamiz antiestático.

En el resto de casos serán de montura tipo normal y con protecciones laterales que podrán ser perforadas para una mejor ventilación.

Cuando no exista peligro de impactos por partículas duras, se podrán usar gafas de protección tipo panorámico, con armadura de vinilo flexible y con el visor de polí-carbonato o acetato transparente.

En ambientes de polvo fino, con ambiente bochornoso o húmedo, el visor será de rejilla metálica, para impedir que se empañe.

En los trabajos eléctricos realizados en proximidades de zonas en tensión, el aparato de la pantalla estará construido con material absolutamente aislante y el visor ligeramente oscurecido, en previsión de deslumbramientos por salto intempestivo de un arco eléctrico.

En trabajos de soldadura eléctrica, se utilizará el equipo de pantalla de mano denominado "cajón de soldador" con mirilla de vidrio oscuro protegida por otro transparente, siendo retráctil el oscuro, para facilitar la limpieza de la escoria y recambiable con facilidad los dos.

No deberá tener ninguna parte metálica en el exterior, para evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.

En los lugares en los que se realice soldadura eléctrica o soldadura con gas inerte, cuando se necesite, se utilizarán pantallas sujetas a la cabeza de tipo regulable.

Cuando en el trabajo a realizar exista riesgo de deslumbramiento, las gafas serán de color o tendrán un filtro para garantizar la absorción lumínica suficiente.

Para usar estos equipos se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Si hay posibilidad de mover bruscamente la cabeza, se seleccionará un protector con sistema de sujeción fiable, que asegure la posición correcta y se eviten desprendimientos fortuitos.

- El calor, la humedad, el sudor, favorecen el empañamiento. Dicho problema se mitiga con el uso de protecciones adicionales tales como productos desempañantes
- Se deben respetar las instrucciones del suministrador, realizar controles periódicos, examinar los equipos antes de su uso, almacenar de forma correcta y realizar una adecuada limpieza y mantenimiento de los mismos.

El equipo será sustituido si presenta arañazos y deformaciones en el visor, rotura del visor, rotura de cualquier componente que no se pueda sustituir.

Se aplicará la siguiente normativa:

- UNE CR 13464:1999 guía para la selección y mantenimiento de los protectores oculares y faciales de uso profesional.
- UNE EN 165:2006 protección individual de los ojos.
- UNE EN 166: 2002 protección individual de los ojos. Especificaciones
- UNE EN 167:2002 protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.
- UNE EN 168:2002 protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.
- UNE EN 169:2003 protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas
- UNE EN 170: 2003 protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión y uso recomendado.
- UNE EN 171:2003 protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión y uso recomendado.
- UNE EN 172/A2: 2002 protección individual de los ojos. Filtros de protección solar para uso laboral.
- UNE EN 1731:2007 protección individual de los ojos. Protectores oculares y faciales de malla.
- UNE EN 175:1997 protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.
- UNE EN 207/A1/AC:2004 protección individual de los ojos. filtros y protectores de los ojos contra la radiación laser.



- UNE EN 379:2004 protección individual del ojo. Filtros automáticos para soldadura.
- UNE EN 1731:2007 protección individual de los ojos. Protectores oculares y faciales de malla.

Ropa de protección

Para la protección de los operarios contra el calor se emplearán trajes en cuero.

Para la protección de los operarios contra el frío se emplearán prendas a base de tejidos acolchados con materiales aislantes.

Se dispondrán prendas de señalización tales como cinturones, brazaletes, guantes, chalecos, etc. para ser utilizados en lugares de poca iluminación, trabajos nocturnos, donde existan riesgos de colisión, atropello, etc.

La ropa se seleccionará en función de los riesgos derivados de las actividades que se vayan a realizar: (protección contra el calor y el fuego, protección contra productos químicos líquidos, protección frente a masas de metal fundido, protección para usuarios de motosierras, protección frente a productos químicos líquidos y gaseosos, propiedades mecánicas, propiedades electrostáticas.

La ropa de trabajo no debe obstaculizar la libertad de movimientos y debe disponer de poder de retención/ evacuación del calor. La capacidad de transpiración debe ser la adecuada y debe poseer facilidad de ventilación.

Cada pieza de ropa estará marcada y dicho marcado se realizará sobre el propio producto o en etiquetas adheridas al mismo y tendrá una duración adecuada al número de procesos de limpieza.

Protección contra caídas de altura

Estos equipos se clasifican en:

1. Sistemas de sujeción: destinados a sujetar al trabajador mientras realiza el trabajo en altura (cinturón en sujeción). Se empleará en aquellos casos en los que el usuario no necesite desplazarse. El elemento de amarre del cinturón debe estar siempre tenso.
2. Sistemas anti caídas: constan de un arnés anti caídas, un elemento de amarre y una serie de conectores (argollas, mosquetones, etc.). Este dispositivo frena y detiene la caída libre de un operario. Para disminuir la caída libre se acortará el elemento de amarre.

3. Dispositivo anti caídas: constan de un arnés anti caídas y un sistema de bloqueo automático. Puede ser deslizante o retráctil.

Los cinturones utilizados pueden ser de tres tipos:

Cinturón clase A: compuesto por una faja o arnés, con elemento de amarre y mosquetón de seguridad, provisto de una o dos zonas de conexión. Debe estar homologado de acuerdo con las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-9.

Cinturón clase C: compuesto por una faja, arnés torácico, elemento de amarre con mosquetón de seguridad y dispositivo anti caídas. Se emplearán en trabajos que requieran un desplazamiento del operario de manera que no pueda permanecer a distancia constante del punto de amarre o cable fiador.

Cinturón antivibratorio: compuesto por una faja de doble lona de sarga de algodón pegada, con objetos metálicos que permitan la transpiración y refuerzos de skay en zonas vitales. Estos cinturones antivibratorios serán utilizados por conductores de maquinaria de movimiento de tierras o camiones, así como operarios que deben utilizar de manera prolongada martillos perforadores o picadores neumáticos.

Se revisarán siempre antes de su uso, y se eliminarán cuando no se encuentren en perfecto estado.

Se aplicará la siguiente normativa:

- UNE-EN 363:2002 equipos de protección individual contra caídas en altura. sistemas anticaídas.
- UNE-EN 358:2000 equipos de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas en altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción.
- UNE-EN 361:2002 equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnés anticaídas.
- NTP 682 Seguridad en trabajos verticales: equipos.
- UNE-EN 362:2005 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
- UNE-EN 364: 1993 Equipos de protección individual contra la caída de alturas. Método de ensayo.



- UNE-EN 365: 2005 Equipo de protección individual contra la caída de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje.
- UNE-EN 354: 2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
- UNE-EN 360:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
- UNE EN 813:1997 Equipos de protección individual para prevención de caídas de altura. Arnés de asiento.
- UNE EN 341:1997 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos de descenso.
- UNE EN 353-1:2002 Equipos de protección individual contra caída de altura. Parte 1: dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida.
- UNE EN 353-2: 2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: dispositivos anticaídas sobre línea de anclaje flexible.
- UNE EN 355:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorvedores de energía.
- UNE EN 358:2000 Equipos de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción.
- UNE EN 795/A1:2001 Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos.
- UNE EN 347:1997 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos de descenso.

Protectores auditivos

Se podrán utilizar de dos tipos diferentes:

Protectores externos (orejeras): cubren totalmente el pabellón auditivo, constan de dos casquetes y arnés de fijación con una almohadilla absorbente y un cojín para la adaptación a la oreja.

Protectores internos (tapones): se introducen en el canal externo del oído. Su poder de atenuación es menor que el de las orejeras. Son fáciles de transportar, confortables y facilitan el movimiento en el trabajo.

Para elegir correctamente el protector auditivo es necesario comenzar con analizar y valorar el riesgo de ruido, determinando los valores y los tiempos de exposición de los trabajadores.

Los tapones auditivos son personales.

Se aplicará la siguiente normativa:

- RD 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- UNE EN 13819:2003 Protectores auditivos. Ensayos.
- UNE EN 352-1: 2003 Protectores auditivos. Requisitos generales.
- UNE EN 352-2: 2003 Protectores auditivos, Requisitos generales. Parte 2, tapones.
- UNE EN-4: 2001 A:2006 Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 4: orejeras dependientes del nivel.
- UNE EN 458:2005 Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento (documento guía).

Protecciones del aparato respiratorio

Tienen la función de proporcionar al trabajador que se encuentra en un ambiente contaminado, el aire que precisa para respirar en debidas condiciones higiénicas.

Hay los siguientes tipos de protectores:

- Dependientes del medio ambiente (equipos filtrantes) contra partículas, gases y vapores o contra partículas, gases y vapores. Serán filtros, mascarillas, cascos y capuchas.
- Independientes del medio ambiente (equipos aislantes):
 - No autónomos de manguera o con línea de aire comprimido
 - Autónomos de circuito abierto o cerrado.

Están diseñados de tal manera que sólo se pueden utilizar por espacios de tiempo relativamente cortos. Por lo general, no se debe trabajar con ellos durante más de 2 horas seguidas; en el caso de equipos livianos o de realización de trabajos ligeros con interrupciones entre las distintas tareas, el equipo podrá utilizarse durante un período más prolongado.





Antes de utilizar un filtro, es necesario comprobar la fecha de caducidad impresa en el mismo y su perfecto estado de conservación.

El folleto informativo del fabricante contiene información detallada acerca del tipo de equipo y el uso que se le pretende dar. Algunos filtros, una vez abiertos, no deben utilizarse durante más de una semana, siempre y cuando se guarden de un día para otro en una bolsa cerrada herméticamente. Otros, en cambio, deben utilizarse una sola vez.

Se aplicará la siguiente normativa:

- UNE EN 1146:2006 equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con capucha para evacuación. Requisitos, ensayos y marcado.
- UNE EN 12021:1999 Equipos de protección respiratoria. Aire comprimido para equipos de protección respiratoria aislantes.
- UNE EN 12083/AC:2000 equipos de protección respiratoria, filtros con tubos de respiración (no incorporados a una máscara). Filtro contra partículas, gases y mixtos, requisitos, ensayos y marcado.
- UNE EN 12941/A1:2004 equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE EN 12942/A1:2003 Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE EN 13274:2001 Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo.
- UNE EN 133:2002 Equipos de protección respiratoria. Clasificación.
- UNE EN 136/AC:2004 Equipos de protección respiratoria, máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE EN 137:1993 equipos de protección respiratoria. Equipos de protección autónomos de circuito abierto de aire comprimido. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE EN 13794:2003 Equipos de protección respiratoria. equipos de respiración autónomos de circuito cerrado para evacuación. Requisitos, ensayo, marcado.
- UNE EN 140/AC:2000 equipos de protección respiratoria. Medias máscaras y cuartos de máscaras. Requisitos, ensayo, marcado.
- UNE EN 143:2001/A1:2006 equipos de protección respiratoria, filtros contra partículas. Requisitos, ensayo, marcado.
- UNE EN 14387:2004/AC:2005 equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayo, marcado.
- UNE EN 14529:2006 equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto, de aire comprimido, con media máscara y con válvula de respiración de presión positiva a demanda, para evacuación.
- UNE EN 14593: 2005 equipos de protección respiratoria. equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula de demanda.
- UNE EN 14594: 2005 equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aires comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayo, marcado.
- UNE EN 148:1999 equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales.
- UNE EN 149/AC:2002 dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayo, marcado.
- UNE EN 1827:1999 equipos de protección respiratoria, mascarillas sin válvulas de inhalación con filtros desmontables contra los gases y contra las partículas o contra las partículas únicamente. Requisitos, ensayo, marcado.
- UNE EN 402:2004 equipos de protección respiratoria. Equipos de protección autónomos de circuito abierto, de aire comprimido a demanda, provistos de máscara completa o boquilla para evacuación. Requisitos, ensayo, marcado.
- UNE EN 403: 2004 equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipos filtrantes con capucha para evacuación de incendios. Requisitos, ensayo, marcado.
- UNE EN 404:2005 equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipo filtrante para evacuación con filtro de monóxido de carbono y boquilla.



- UNE EN 405: 2002 equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayo, marcado.
- UNE EN 529: 206 equipos de protección respiratoria. Recomendaciones sobre selección, uso, cuidado y mantenimiento. Guía.

CONDICIONES EN EL PROCESO DE EJECUCIÓN

Al elegir los equipos de protección individual, se tendrá en cuenta la información que facilita el fabricante, referido en el RD 1407/92 y RD 159/95. Esta información debe contener todos los datos útiles referentes al almacenaje, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicaciones, etc.

CRITERIOS DE MEDICIÓN

Los equipos de protección individual incluidos en el proyecto incluirán en su precio: el montaje, mantenimiento en condiciones de uso seguro durante el tiempo que la obra lo requiera, desmontaje y transporte.

5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA SEÑALIZACIÓN

La señalización de seguridad deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no es una sustitución de las medidas de protección colectiva y se utilizarán cuando con estas no es suficiente para eliminar o reducir los riesgos..

Los trabajadores tendrán conocimiento adecuado del sistema de señalización.

Con el fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

La señalización deberá permanecer mientras persista la situación que la motiva.

La eficacia de la señalización no debe resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.

La señalización de seguridad no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio.

Los dispositivos de señalización se mantendrán limpios, reparados o sustituidos cuando sea necesario, conservando sus cualidades y funcionamiento.

Pueden disponer de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de la energía.

Se seguirán las recomendaciones de almacenaje y atención fijadas por el fabricante, así como las instrucciones correspondientes a la limpieza y el mantenimiento.

El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario.

La señalización y el balizamiento se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que falte por retirar.

BARRERAS DE SEGURIDAD

Están formadas por elementos prefabricados de protección del tráfico rodado, tipo New Jersey o de PVC rellenas de arena o agua.

La base de apoyo de estas piezas será estable y resistente.

Cuando se coloque no existirán piezas que sobresalgan de la alineación prevista.

Las piezas se unirán con los dispositivos suministrados por el fabricante.

Se aplicará la siguiente normativa:

- UE 135111:1994 sistemas viales de contención de vehículos. Barreras de hormigón. Definición, clasificaciones, dimensiones y tolerancias.





- UNE 135112:1994 sistemas viales de contención de vehículos. Barreras de hormigón. Materiales básicos y control de ejecución.

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Se realizará sobre el pavimento para separar carriles y cualquier símbolo realizado sobre el pavimento que sirva para regular el tráfico de vehículos y peatones.

Dispondrán de los bordes limpios y bien perfilados.

Será clara y duradera.

Cumplirá la norma UNE EN 1436 en lo referente al color.

Será compatible con el firme o de lo contrario se realizará el tratamiento más adecuado.

Con anterioridad a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado y los posibles defectos existentes. Se procederá a su limpieza para eliminar la suciedad que pueda influir de forma negativa en la duración de la marca a aplicar. No se podrá aplicar si la base está húmeda o la temperatura ambiente no está comprendida entre 5°C y 40°C o la velocidad del viento es superior a 25 Km/h.

Se aplicará la siguiente normativa:

- UNE EN 1436:1998 materiales para la señalización horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Cumplirá lo establecido en le RD 485/1997, y se colocarán en los lugares que se estimen como necesarios.

Se colocarán a una altura y posicionamiento adecuados en relación al ángulo visual, percatándose de posibles obstáculos.

El lugar donde se implanta la señal deberá estar bien iluminado, se accesible y visible; si es necesario se empleará iluminación artificial y se utilizarán colores fosforescentes y materiales fluorescentes.

No se deben colocar muchas señales próximas entre sí.

Sólo se deben retirar cuando deje de existir la situación que la hacía necesaria.

El borde inferior de las señales deberá estar a 1 m del suelo.

En un mismo poste no podrán ponerse mas de una señal, pero si puede disponerse de indicaciones suplementarias en una placa debajo de la señal.

El fondo de las señales provisionales de obra será de color amarillo y se colocarán siempre perpendiculares a la visual del conductor.

Cuando sea necesario cortar totalmente la carretera o se establezca sentido único alternativo, durante la noche, la detención será regulada mediante semáforos.

Todas las señales serán claramente visibles por la noche y deberán ser reflectantes.

Se aplicará la siguiente normativa:

- UNE EN 12966-1:1996. Señales verticales de circulación. Señales de tráfico de mensaje variable.

BALIZAMIENTO

La eficacia y funcionamiento del balizamiento se comprobará antes de su entrada en servicio y posteriormente mediante pruebas periódicas.

Nunca se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión, ni una señal luminosa cerca de otra emisión luminosa.

Al situar una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir la correcta identificación del mensaje.

Se aplicará la siguiente normativa:

- UNE 125352:2006 señalización vertical y balizamiento. Control de calidad in situ de elementos en servicio.
- UNE 125360:1994 EX señalización vertical. Balizamiento. Hitos de vértice en material polimérico.
- UNE 135362:1994 EX Señalización vertical. Balizamiento. Hitos de arista de policloruro de vinilo.
- UNE 135363:1998 Señalización vertical. Balizamiento. Balizas cilíndricas permanentes en material polimérico.
- UNE EN 12352:2007 Equipamiento de regulación de tráfico. Dispositivos luminosos de advertencia de peligro y balizamiento.



CRITERIOS DE MEDICIÓN

Las marcas longitudinales, transversales se medirán por metro lineal pintado, incluyendo las operaciones de limpieza y acondicionamiento del pavimento a pintar.

Las marcas superficiales se medirán por m², incluyendo las operaciones auxiliares de limpieza y acondicionamiento del pavimento a pintar.

Las placas, señales, semáforos y marco para soporte de señalización móvil se medirán por unidad.

Todas las unidades de obra incluyen en el precio, el montaje, mantenimiento durante el período de la obra, el desmontaje y transporte.

6. RIESGOS HIGIÉNICOS

El contratista debe realizar las mediciones de los riesgos higiénicos con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos.

Estas mediciones pueden realizarse directamente por el Contratista o mediante la contratación con laboratorios, servicios de prevención o empresas especializadas.

Las mediciones de riesgos higiénicos se realizarán de los siguientes niveles:

- Concentración del nivel de oxígeno.
- Presencia de gases tóxicos y/o explosivos.
- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- Presencia de disolventes (pinturas).

7. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

El contratista se asegurará que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplan con la siguiente normativa: RD 1215/97, RD 1435/92, RD 2177/04, RD 56/95.

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos omitiendo el uso de algún elemento de acuerdo al criterio del fabricante.

La utilización se hará siguiendo las instrucciones de montaje, mantenimiento y utilización segura, reflejadas en los manuales que suministra el fabricante.

Antes de su uso se hará una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio.

Dispondrán de todos los dispositivos de seguridad exigibles de acuerdo a la legislación vigente.

Deberá llevarse a cabo el Mantenimiento adecuado de la maquinaria, realizando las ITV correspondientes en los plazos adecuados para mantener sus niveles de emisión de partículas y de ruido dentro de los niveles que marca la legislación.

De forma previa a la utilización de una determinada máquina en la zona de obras, se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos, para comprobar que dicha máquina ha pasado con éxito los análisis correspondientes a la emisión de humos, principalmente en lo referente a monóxido de carbono (CO).

8. LOCALES Y SERVICIOS DE SALUD Y BIENESTAR

EMPLAZAMIENTO, USO Y PERMANENCIA EN OBRA

Las instalaciones de higiene y bienestar se deben ubicar en el interior de la propia obra; serán de uso exclusivo del personal de la propia obra, implantándose antes del inicio de los trabajos, permaneciendo en la obra hasta su total finalización.

De forma previa a la emisión del Acta de Replanteo se analizará la ubicación de todas las instalaciones auxiliares y provisionales para localizarlas en las áreas de menor sensibilidad ambiental.

Durante el transcurso de la obra se puede dar la posibilidad de modificar el emplazamiento de las instalaciones, siempre que se cumplan las prescripciones y condiciones establecidas.

Los locales de las instalaciones de higiene y bienestar estarán contruidos de forma segura y firme, con una estructura resistente, estanca y apropiada al tipo de utilización.

Los suelos, techos, paredes, lavabos, vestuarios, etc, serán continuos, lisos o impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y mantenimiento; admitirán la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos que formen parte de los locales de higiene y bienestar se encontrarán en perfecto estado de funcionamiento. Estarán ventilados e





iluminados. Los cerramientos dispondrán de las características adecuadas para proteger a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales mantendrán un buen estado de aseo y salubridad, realizando las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación.

Se colocarán en las proximidades de la zona de trabajo, instalaciones de aseo para las personas de la obra, que contarán con las conexiones a la red de abastecimiento y saneamiento, siguiendo las indicaciones y autorizaciones de la ordenanza municipal. Si no es posible dicha conexión, se colocarán fosas sépticas estancas con sistemas de depuración con el mantenimiento periódico adecuado para garantizar la protección al suelo y recursos hídricos de la zona.

Se realizará la restauración ambiental de los terrenos ocupados por las instalaciones auxiliares, préstamos, vertederos y caminos de acceso utilizados en las obras, una vez finalizada su uso, así como el resto de los daños producidos en la obra.

Las operaciones de mantenimiento de maquinaria y gestión de residuos peligrosos producidos cumpliendo la legislación vigente.

Las basuras y residuos depositados en centros de tratamiento o vertederos autorizados. Se exigirá certificado del lugar de destino.

VESTUARIOS Y ASEOS

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será de 2,00 m² por cada uno de los trabajadores y la altura mínima de suelo a techo será de 2,30 m.

Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de bancos, taquillas individuales con llave.

En caso de sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc, la ropa de trabajo deberá poderse guardar independientemente de la ropa de calle.

Los aseos dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón por cada 10 trabajadores y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada 25 trabajadores.

Dispondrán de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o de papel.

Se colocarán perchas suficientes para colgar la ropa

La limpieza y conservación de estos locales será efectuada por un trabajador con dedicación necesaria o un servicio de limpieza ajeno.

DUCHAS

Los servicios higiénicos dispondrán de una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores, con las dimensiones suficientes para que cada trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones.

Las duchas serán aisladas, cerradas en compartimentos individuales y con puerta.

RETRETES

Dispondrán de retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, en número de 1 por cada 25 trabajadores.

Estarán perfectamente cerrados e aislados y dispondrán de ventilación al exterior.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1x1.2 m y 2.3 m de altura, con unas perchas.

Conservarán las correctas condiciones de desinfección, desodorización eliminación de emanaciones.

Las aguas residuales acometerán a la red general y se limpiarán con agua, desinfectantes, antisépticos, etc.

COMEDORES

Se situarán próximos a los lugares de trabajo y separados de locales y zonas insalubres o molestos, con una altura mínima de 2.60 m.

Dispondrán de agua potable, y provistos de mesas y bancos con vajilla y cubiertos para cada trabajador.

Dispondrán de fregaderos con agua corriente y depósito para depositar desperdicios.

Pueden disponer de hornillos, cocina, microondas, etc.

NORMATIVA A APLICAR

- RD 1627/97 disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 31/95 de prevención de riesgos laborales.
- RD 1215/97 disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.



- RD 664/97 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Convenio General de la construcción.
- Orden 9 de marzo de 1971 aprueba la ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Orden de 28 de agosto de 1970 por el que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, vidrio y cerámica.
- Orden de 20 de mayo de 1952 por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene del trabajo en la industria de la construcción.

9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Heridas en manos
- Electrocución por contactos directos
- Electrocución por contactos indirectos

NORMAS DE PROTECCION

Los cuadros eléctricos se ubicarán en lugares de fácil acceso; si se colocan sobre pies derechos a una altura mínima de 2 m.

Si los cuadros se sitúan en la intemperie se cubrirán con viseras contra las lluvias. Permanecerán siempre cerrados, con cerradura de seguridad de triángulo.

Nunca se colocarán en el interior de las zanjas, ni en puntos de recorridos de maquinaria y camiones.

Si se colocan postes provisionales para colgar las mangueras, estas siempre estarán a más de 2 m del borde de las excavaciones, caminos, etc.

Nunca se utilizarán fusibles rudimentarios, empleando piezas normalizadas, adecuadas a cada caso.

Si alguna máquina no dispone de doble aislamiento se conectará a tierra la carcasa exterior.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN

- Casco de polietileno para trabajos eléctricos
- Botas aislantes
- Guantes aislantes
- Cinturón de seguridad clase C
- Banqueta aislante de electricidad
- Alfombrilla aislante de electricidad.
- Comprobadores de tensión
- Señales y carteles.

10. EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Se preverá en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales, características de los materiales y el número máximo de operarios que se encuentren en los lugares de trabajo.

Como medidas de prevención y extinción de incendios se adoptarán las siguientes:

1. Usar agua: si hay red general se colocarán tomas de agua o se hará uso de las existentes, encontrándose a una distancia adecuada a los lugares de trabajo, para poder conectar las mangueras. Si no hay red se colocarán depósitos con agua.
2. Extintores portátiles: en los puntos de trabajo con mayor riesgo de incendio se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, en sitios de fácil acceso y visibilidad, de espuma física o química, mezcla o polvo seco, anhídrido carbónico o agua, de acuerdo al tipo de incendio. Los tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse. Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, después de su uso.
3. Prohibiciones: en los puntos de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá fumar, introducir mecheros, cerillas, etc. Para ello se colocarán carteles a la entrada y en lugares visibles.



11. MEDIDAS DE EMERGENCIA

NORMAS DE PREVENCIÓN

- Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas.
- No se arrojarán colillas a la basura ni a zona de acumulación de residuos.
- Se prohíbe manipular las instalaciones eléctricas.
- Los aparatos se desconectarán después de su utilización.
- Los empalmes eléctricos se realizarán con piezas adecuadas normalizadas.
- Se manipularán con cuidado los productos inflamables
- Se respetarán las normas y prohibiciones de la obra.
- Se comunicará de cualquier anomalía

PRINCIPIOS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

Hay 4 principios de actuación de emergencia que deben seguir cuando se atiende un accidente:

1. Examinar la escena del accidente.
2. Solicitar ayuda del servicio designado para la atención médica
3. Actuar con calma y tranquilizar al accidentado ganándose su confianza.
4. Evaluar el estado del accidentado.

Al existir un incendio se comunicará al Jefe de obra; se avisará a los trabajadores para que abandonen el puesto de trabajo.

Nunca se extinguirá un incendio solo. Si posee conocimientos y siempre en compañía de otro trabajador, se intentará sofocar el incendio.

El Jefe de obra llamará a los medios de emergencia, indicando de forma clara y concisa los ocurrido, el lugar exacto, si hay algún herido y si está grave.

Cada tipo de fuego requiere un tipo de agente para su extinción:

- A: fuego producido por productos sólidos.
- B fuego producido por productos líquidos
- C fuego producido por productos gaseosos
- fuego eléctrico: se usará CO₂, nunca agua.

Para utilizar un extintor se seguirá el siguiente procedimiento:

- Dirigir el agente extintor a la base del fuego.
- No descargar el extintor a ciegas ni a gran distancia.
- Si se ha usado el extintor, se debe recargar y volver a precintar.

Si hay humo en la zona, agacharse o tumbarse para avanzar, tapándose la boca con un pañuelo mojado.

Si la ropa se prende, no correr, tirarse al suelo y rodar.

Dirigirse al exterior de la obra, al punto de encuentro; verificar que todos los trabajadores se encuentran en dicho lugar.

ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE (primeros auxilios)

Las normas a seguir en caso de accidente son las siguientes:

- 1. Proteger:** tanto nuestra salud como la del accidentado; nunca se pondrá en peligro nuestra actuación; se hará seguro el lugar del accidente, evitando la gente alrededor del accidentado.
- 2. Avisar:** se avisará al recurso preventivo, encargado o Jefe de obra inmediatamente. Este avisará al servicio de prevención y al coordinador de seguridad y salud; en ausencia de estos, un trabajador, mediante teléfono, comunicar el accidente y movilizará los medios adecuados para la evacuación.
- 3. Socorrer:** no mover al accidentado sin saber lo que tiene, salvo peligro cercano que pueda agravar la lesión. no dar de beber al accidentado si está sin conocimiento. Se tapará para evitar que se enfríe. Se esperará a la llegada de los equipos especializados para su inmovilización y traslado.

Se hará uso del botiquín, el cual contendrá: desinfectante, antiséptico, gasas, algodón, venda, esparadrapo, tijeras, pinzas y guantes.



12. ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

EVALUAR EL LUGAR DEL ACCIDENTE

Asegurarse de que no hay peligro en las inmediaciones; despejar el lugar y los alrededores, comprobando si hay humo, cables eléctricos, derrame de líquidos peligrosos, vapores, etc.

COMO MOVER AL ACCIDENTADO

Examinar al accidentado y descartar lesiones en la columna vertebra (observando si mueve los miembros, si los siente o tiene golpes en la cabeza). Se actuará de la siguiente forma:

- ✓ No doblar la columna
- ✓ Apoyarlo sobre plano duro boca arriba.
- ✓ Cabeza, tronco y piernas en un mismo plano.
- ✓ Sujetar al accidentado en bloque.
- ✓ No evacuar hasta estar seguros de su correcta inmovilización.
- ✓ Agarrar la ropa de la víctima a nivel de los hombros
- ✓ Apoyar la cabeza de la víctima en sus muñecas y antebrazos.
- ✓ Arrastrar a la víctima por sus ropas.

PEDIR AYUDA

Llevar la iniciativa haciendo ver que usted está preparado para ayudar a sus compañeros.

Si se encuentra solo, solicitar ayuda. Prestar los primeros auxilios más necesarios, luego dejar a la víctima brevemente y buscar a la persona más cercana para que lo notifique al servicio de atención médica de emergencia designado.

GANAR LA CONFIANZA DE LA VÍCTIMA

Demostrar tranquilidad, no complicando la situación reaccionando exageradamente y asustando a la víctima, animarla y restar importancia al suceso.

EVALUACIÓN DEL ACCIDENTADO

Valorar la importancia del estado del paciente, puede ser un factor de ayuda para el equipo de atención médica, notificando lo observado en la evaluación a su llegada, comprobando:

- ✓ El pulso, tomarlo en la arteria carótida colocando dos o tres dedos hacia uno de los lados del cuello, bajo la nuez
- ✓ Vías respiratorias, examinar dentro de la boca para comprobar que no hay ningún objeto extraño, desplazar la cabeza hacia atrás para que la lengua no bloquee la garganta. Si se sospecha que hay lesión de columna cervical, utilice el procedimiento de empujar la mandíbula hacia adelante con ambos pulgares.

Si no respira seguir los siguientes pasos:

- ✓ Incline la cabeza y aproxime el oído al pecho de la víctima.
- ✓ Observe el pecho y vea si se está moviendo.
- ✓ Acerque la mejilla al rostro de la víctima para sentir su respiración.
- ✓ Si el accidentado tiene una lesión en la columna, está boca abajo y sospecha que no respira, puede ser necesario moverle para descongestionar las vías respiratorias.

Si se trata de una electrocución, no toque a la víctima y cortar la corriente eléctrica.

Aunque aparentemente la corriente haya cesado (al no apreciarse chisporroteos en los cables), volverá a aparecer al cabo de pocos minutos, puesto que automáticamente las líneas vuelven a conectarse después de un fallo.

No dar de beber a la víctima si está inconsciente o tiene hemorragias.

HEMORRAGIAS

Debido a la posibilidad de que haya contagio, se debe extremar las precauciones al tratar con heridas que tengan hemorragias. Para aplicar primeros auxilios y evitar un posible contagio se utilizarán guantes de protección de latex.

Después de auxiliar a la víctima lávese cuidadosamente las manos

Para detener una hemorragia se procederá de la siguiente forma:



- ✓ Comprimir la herida con gasas esterilizadas, paño, toalla o pañuelo y sujete el apósito suavemente.
- ✓ Si es una pierna o un brazo el afectado, elevarlo.
- ✓ Tumbar al herido.
- ✓ Si la hemorragia es importante y no cesa, se presionará con los dedos la arteria que riega la zona sangrante.
- ✓ No se manipulará la herida.
- ✓ No presionar en caso de fractura.
- ✓ No hacer maniobras bruscas.
- ✓ No retirar los apósitos aunque estén empapados, aplicar un nuevo vendaje encima.

PÉRDIDA DEL CONOCIMIENTO

El sistema circulatorio deja de emitir suficiente sangre oxigenada a los órganos vitales, especialmente al cerebro. Los síntomas son: inmovilidad, piel pálida, pulso débil e irregular, presión sanguínea baja, sudoración fría, respiración superficial.

Este estado puede presentarse cuando el accidentado ha sufrido traumatismo de gravedad, hemorragia importante o quemaduras externas; se procederá del siguiente modo: tumbar al paciente con las piernas elevadas del suelo (15/20 cm) utilizando cualquier objeto disponible, aflojar la ropa, abrigar al paciente, mantener despejadas las vías respiratorias, transporte inmediato a un centro sanitario.

No elevar las piernas a un accidentado que ha sufrido un traumatismo de cabeza, pecho o columna. Si la víctima manifiesta dificultad para respirar, colóquela en posición semi inclinada para facilitar la respiración. Si la persona ha sufrido una lesión en el miembro inferior, eleve el otro miembro. Si el accidentado presenta ganas de vomitar, colóquelo sobre su costado.

FRACTURAS

Estas pueden ser completas, parciales abiertas y cerradas. También pueden afectar a los ligamentos, músculos y tendones. Los síntomas son: dolor, deformidad, impotencia de movimiento.

Para inmovilizar un hueso roto se puede entablillar, eliminando o reduciendo el movimiento y el dolor, al igual que impedir una lesión grave. Al realizar un

entablillado, se hará de forma que los fragmentos de los huesos no puedan moverse pues empeorarían la lesión perforando la piel. Se puede usar cualquier material para entablillar; tablas, palos rectos, cartón grueso, papel, etc. Usar material de amortiguación como tela, toalla, etc. Entablillar la sesión en la posición en la que se encuentre, asegurándose que no interrumpe la circulación.

ELECTROCUCIÓN

No se debe correr para auxiliar a un compañero accidentado por una descarga eléctrica. Desconectar la corriente eléctrica, no intentar desconectar los cables.

Comprobar que el lugar está seco y en condiciones seguras.

Utilizar una pértiga o algún utensilio de madera para separar al accidentado.

QUEMADURAS

Pueden ser de:

- ✓ Primer grado (enrojecimiento).
- ✓ Segundo grado (ampollas).
- ✓ Tercer grado (calcinamiento).

Es importante cubrir toda la piel quemada con gasas estériles si es posible; no deben romperse las ampollas, ni aplicar productos extraños. Elevar los miembros para aliviar el dolor y si tiene dificultades para respirar, incorporar a la víctima.

Revisar a la víctima de la cabeza a los pies para determinar las lesiones sufridas.

13. SERVICIOS AFECTADOS. IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Previamente a iniciar los trabajos en cualquier tajo, se localizarán e identificarán los servicios existentes que pueden interferir con la obra, los cuales pueden generar riesgos para los operarios o terceras personas.

Si aparece algún servicio no previsto inicialmente o se produce alguna rotura se pararán los trabajos de forma inmediata, avisando a la compañía propietaria del servicio afectado para que proceda al corte y posterior reparación.



Las zonas donde hay servicios afectados se mantendrán perfectamente señalizadas, identificando el trazado del servicio y se mantendrán las adecuadas distancias de seguridad.

14. ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERIOR Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA

Previamente al inicio de las obras, estarán definidos y colocados los elementos que cierran la obra o los tajos; asimismo los accesos se encontrarán señalizados. El cierre de obra se realizará con el material más adecuado siendo aconsejable el empleo de vallas de 2 metros de alto perfectamente ancladas al pavimento.

Los puntos de acceso y salida a la obra o tajo estarán perfectamente identificados, señalizados y con las dimensiones adecuadas para permitir la entrada y salida.

Los accesos peatonales se encontrarán separados de los accesos de maquinaria y vehículos.

Las puertas se abrirán siempre hacia el exterior; si es posible se situarán dos puntos de salida de los trabajadores en caso de emergencia.

En los accesos a la obra se colocarán carteles de:

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra
- Uso obligatorio del casco
- Salida de vehículos.

La salida de los vehículos hacia el exterior estará auxiliada por un operario cuando haya que realizar maniobras, la visibilidad sea reducida o la salida puede interferir con terceras personas.

Se acotarán y delimitarán los puntos de carga, descarga, acopios, etc, impidiendo la interferencia con el resto de actividades y operarios.

Los recorridos de vehículos quedarán perfectamente definidos dentro de la obra, conociendo todos los operarios dichos itinerarios.

Se realizará el mantenimiento y limpieza de la zona de tránsito de camiones para mantenerla en buenas condiciones para el tráfico.

Se independizarán las zonas de circulación de vehículos y de personal de obra, mediante el empleo de cinta de señalización y vallado de obra.

Cada cierta distancia para facilitar la circulación y delimitación de las diferentes zonas se colocarán balizamientos luminosos que sirven en tiempo de poca luz natural.

Cuando se crea o genera una situación característica no prevista en un principio se señalará y delimitará la zona afectada con los medios que se consideren necesarios.

15. FORMACIÓN

Todos los trabajadores recibirán la formación apropiada en materia de prevención, independiente de la duración y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas técnicas o cambios del sistema de ejecución, maquinaria, etc.

La formación que reciba cada trabajador estará orientada a su puesto de trabajo dentro de la obra, informando de los riesgos, las protecciones colectivas, uso de epi's así como las medidas preventivas a aplicar.

Aparte de la formación a recibir antes de iniciar los trabajos o por cambio en los métodos previstos, se facilitará por parte del contratista las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trata de su ocupación habitual.

Se garantizará que los trabajadores de empresas subcontratistas o autónomos han recibido las instrucciones pertinentes en lo referente a los riesgos, protecciones colectivas, individuales y medidas preventivas.

Las instrucciones serán claras y concisas y se proporcionarán de forma escrita directamente a los trabajadores.

Las instrucciones para los maquinistas y conductores se referirán a las restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Estas deberán aparecer por escrito en la máquina.

Las personas que no son operarios y que no intervienen directamente en la obra, serán informadas de los riesgos a los cuales se exponen, las medidas preventivas que deben seguir y la utilización de los epi's.



16. CONDICIONES TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PARA EL MANTENIMIENTO POSTERIOR DE LO CONSTRUIDO Y NORMAS DE PREVENCIÓN

Se describen a continuación las previsiones e informaciones útiles para efectuar con la posteriormente, desarrollando lo siguiente obra rematada, en las debidas condiciones de seguridad, los trabajos previstos:

- Relación de trabajos posteriores
- Riesgos laborales que pueden aparecer
- Previsiones técnicas para su control y reducción.
- Informaciones útiles para los usuarios.

Los trabajos de conservación y mantenimiento durante la explotación de las obras se realizarán en condiciones seguras, eliminando o minimizando los posibles riesgos.

La propiedad durante los trabajos de mantenimiento y uso de las instalaciones, dará las instrucciones precisas para el empleo de las protecciones adecuadas a cada una de las actividades así como las medidas preventivas a adoptar.

Los trabajos de conservación y mantenimiento se realizarán por personal especializado ajustándose a la normativa aplicable en cada caso.

17. TELÉFONOS DE EMERGENCIA

Emergencias:	Teléfono 112
Información Toxicológica:	Teléfono 915 620 420
Bomberos:	Teléfono 080
Policía Local:	Teléfono 092
Guardia Civil:	Teléfono 062
Policía Nacional:	Teléfono 091
Protección Civil:	Teléfono 006
Hospital Arquitecto Marcide	Teléfono 981-334000
<i>Estrada de Catabois 730</i>	
<i>Centro de Salud Manuel Comellas</i>	
Rúa Manuel Comellas nº 13	Teléfono 981-350837

A Coruña, Junio de 2017

Paulo González Martínez





DOCUMENTO Nº4

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. MEDICIÓN
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO





1. MEDICIÓN



1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1 Formación			
YFF010	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud : 1,000
YFX010b	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud : 1,000
1.2 Equipos de protección individual			
YIX010	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud : 1,000
1.3 Sistemas de protección colectiva			
YCA020	Ud	Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.	
			Total Ud : 60,000
YCA021	Ud	Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de la boca de acceso a un pozo de registro de 55 cm de diámetro, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.	
			Total Ud : 20,000
YCB030	M	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.	
			Total m : 350,000
YCB040	Ud	Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.	
			Total Ud : 15,000
YCB050	M²	Plataforma de chapa de acero de 10 mm de espesor, amortizable en 10 usos, para protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada.	
			Total m² : 10,000
YCB060	M	Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, compuesto por 2 tablonces de madera de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos.	
			Total m : 1,000
YCS020	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 50 kW, amortizable en 4 usos.	
			Total Ud : 1,000
YCS016	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, trípode telescópico de 1,6 m de altura, amortizable en 3 usos.	
			Total Ud : 20,000
YCT030	M	Protección contra el viento de zona de trabajo, de 2 m de altura, compuesta por paneles de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta y perfiles huecos de sección cuadrada de acero S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/I, cada 1,5 m. Amortizables los paneles en 10 usos y los perfiles en 5 usos.	
			Total m : 30,000
YCU010	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	
			Total Ud : 8,000
YCV010	M	Bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos.	

1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total m : 10,000
YCR035	Ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, colocada en vallado provisional de solar, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, colocados los postes sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento. Amortizable la valla con puerta incorporada en 5 usos y las bases en 5 usos.	
			Total Ud : 1,000
1.4 Medicina preventiva y primeros auxilios			
YMM010	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	
			Total Ud : 2,000
YMR010	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.	
			Total Ud : 50,000
YMX010	Ud	Curso de Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud : 1,000
1.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar			
YPA010	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.	
			Total Ud : 4,000
YPC081	M²	Construcción de caseta provisional para vestuarios en obra.	
			Total m² : 8,000
YPC050	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).	
			Total Ud : 6,000
YPC010	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²).	
			Total Ud : 12,000
YPM010	Ud	Taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	
			Total Ud : 1,000
E38W040	Ud	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.	
			Total Ud : 6,000
YPX010	Ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud : 1,000
1.6 Señalización provisional de obras			
YSN020	Ud	Paleta manual reflectante de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de aluminio, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud : 10,000
YSS020	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	
			Total Ud : 10,000
YSM005	M	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	
			Total m : 350,000
YSX010	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	

1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total Ud : 1,000

1.7 Mano de Obra

E38W010	H.	Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1º. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.	
			Total h. : 200,000

E38W060	Ud	Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.	
			Total Ud : 50,000



2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Seguridad y salud		
YFF010	1.1 Formación Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	100,57 €	CIEN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
YFX010b	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	106,00 €	CIENTO SEIS EUROS
YIX010	1.2 Equipos de protección individual Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1.060,00 €	MIL SESENTA EUROS
YCA020	1.3 Sistemas de protección colectiva Ud Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.	8,73 €	OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
YCA021	Ud Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de la boca de acceso a un pozo de registro de 55 cm de diámetro, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.	14,24 €	CATORCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
YCB030	m Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.	2,27 €	DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
YCB040	Ud Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.	13,53 €	TRECE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
YCB050	m² Plataforma de chapa de acero de 10 mm de espesor, amortizable en 10 usos, para protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada.	6,88 €	SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
YCB060	m Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, compuesto por 2 tabloncillos de madera de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos.	19,56 €	DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
YCS020	Ud Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 50 kW, amortizable en 4 usos.	606,12 €	SEISCIENTOS SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
YCS016	Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, trípode telescópico de 1,6 m de altura, amortizable en 3 usos.	29,74 €	VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
YCT030	m Protección contra el viento de zona de trabajo, de 2 m de altura, compuesta por paneles de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta y perfiles huecos de sección cuadrada de acero S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/I, cada 1,5 m. Amortizables los paneles en 10 usos y los perfiles en 5 usos.	27,60 €	VEINTISIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
YCU010	Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	22,81 €	VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
YCV010	m Bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos.	15,41 €	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
YCR035	Ud Valla trasladable de 3,50x2,00 m, colocada en vallado provisional de solar, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, colocados los postes sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento. Amortizable la valla con puerta incorporada en 5 usos y las bases en 5 usos.	43,44 €	CUARENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
YMM010	1.4 Medicina preventiva y primeros auxilios Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.	90,28 €	NOVENTA EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
YMR010	Ud Reconocimiento médico anual al trabajador.	92,82 €	NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
YMX010	Ud Curso de Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	106,00 €	CIENTO SEIS EUROS
YPA010	1.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.	93,06 €	NOVENTA Y TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
YPC081	m² Construcción de caseta provisional para vestuarios en obra.	225,17 €	DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
YPC050	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).	122,81 €	CIENTO VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
YPC010	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²).	124,88 €	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
YPM010	Ud Taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	103,56 €	CIENTO TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
E38W040	Ud Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.	79,44 €	SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
YPX010	Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1.060,00 €	MIL SESENTA EUROS
YSN020	1.6 Señalización provisional de obras Ud Paleta manual reflectante de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de aluminio, amortizable en 5 usos.	7,60 €	SIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
YSS020	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	6,59 €	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
YSM005	m Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	2,48 €	DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
YSX010	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1.060,00 €	MIL SESENTA EUROS
E38W010	1.7 Mano de Obra h. Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.	10,44 €	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
E38W060	Ud Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.	51,98 €	CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS



3. CUADRO DE PRECIOS Nº2



Código	Ud	Descripción		
YFF010	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
		Materiales	93,02 €	
		Medios auxiliares	1,86 €	
		6 % Costes indirectos	5,69 €	
		Total por Ud	100,57	
YFX010b	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
		Sin descomposición	100,00 €	
		6 % Costes indirectos	6,00 €	
		Total por Ud	106,00	
YIX010	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
		Sin descomposición	1.000,00 €	
		6 % Costes indirectos	60,00 €	
		Total por Ud	1.060,00	
YCA020	Ud	Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.		
		Mano de obra	5,01 €	
		Materiales	3,07 €	
		Medios auxiliares	0,16 €	
		6 % Costes indirectos	0,49 €	
		Total por Ud	8,73	
YCA021	Ud	Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de la boca de acceso a un pozo de registro de 55 cm de diámetro, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.		
		Mano de obra	8,05 €	
		Materiales	5,12 €	
		Medios auxiliares	0,26 €	
		6 % Costes indirectos	0,81 €	
		Total por Ud	14,24	
YCB030	m	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.		
		Mano de obra	1,51 €	
		Materiales	0,59 €	
		Medios auxiliares	0,04 €	
		6 % Costes indirectos	0,13 €	
		Total por m	2,27	
YCB040	Ud	Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.		
		Mano de obra	1,51 €	
		Materiales	11,00 €	
		Medios auxiliares	0,25 €	
		6 % Costes indirectos	0,77 €	
		Total por Ud	13,53	
YCB050	m²	Plataforma de chapa de acero de 10 mm de espesor, amortizable en 10 usos, para protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada.		
		Mano de obra	1,51 €	
		Maquinaria	0,45 €	
		Materiales	4,40 €	
		Medios auxiliares	0,13 €	
		6 % Costes indirectos	0,39 €	
		Total por m²	6,88	
YCB060	m	Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, compuesto por 2 tablonces de madera de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos.		
		Mano de obra	3,14 €	
		Materiales	14,95 €	

Código	Ud	Descripción		
		Medios auxiliares	0,36 €	
		6 % Costes indirectos	1,11 €	
		Total por m	19,56	
YCS020	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 50 kW, amortizable en 4 usos.		
		Mano de obra	32,60 €	
		Materiales	528,00 €	
		Medios auxiliares	11,21 €	
		6 % Costes indirectos	34,31 €	
		Total por Ud	606,12	
YCS016	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, trípode telescópico de 1,6 m de altura, amortizable en 3 usos.		
		Mano de obra	2,34 €	
		Materiales	25,17 €	
		Medios auxiliares	0,55 €	
		6 % Costes indirectos	1,68 €	
		Total por Ud	29,74	
YCT030	m	Protección contra el viento de zona de trabajo, de 2 m de altura, compuesta por paneles de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta y perfiles huecos de sección cuadrada de acero S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/I, cada 1,5 m. Amortizables los paneles en 10 usos y los perfiles en 5 usos.		
		Mano de obra	15,77 €	
		Materiales	9,76 €	
		Medios auxiliares	0,51 €	
		6 % Costes indirectos	1,56 €	
		Total por m	27,60	
YCU010	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.		
		Mano de obra	1,51 €	
		Materiales	19,59 €	
		Medios auxiliares	0,42 €	
		6 % Costes indirectos	1,29 €	
		Total por Ud	22,81	
YCV010	m	Bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos.		
		Mano de obra	6,07 €	
		Materiales	8,18 €	
		Medios auxiliares	0,29 €	
		6 % Costes indirectos	0,87 €	
		Total por m	15,41	
YCR035	Ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, colocada en vallado provisional de solar, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, colocados los postes sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento. Amortizable la valla con puerta incorporada en 5 usos y las bases en 5 usos.		
		Mano de obra	4,57 €	
		Materiales	35,61 €	
		Medios auxiliares	0,80 €	
		6 % Costes indirectos	2,46 €	
		Total por Ud	43,44	
YMM010	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.		
		Mano de obra	2,73 €	
		Materiales	80,77 €	
		Medios auxiliares	1,67 €	
		6 % Costes indirectos	5,11 €	
		Total por Ud	90,28	
YMR010	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.		
		Materiales	85,85 €	
		Medios auxiliares	1,72 €	
		6 % Costes indirectos	5,25 €	

Código	Ud	Descripción		
			Total por Ud	92,82
YMX010	Ud	Curso de Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
		Sin descomposición		100,00 €
		6 % Costes indirectos		6,00 €
			Total por Ud	106,00
YPA010	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.		
		Materiales		86,07 €
		Medios auxiliares		1,72 €
		6 % Costes indirectos		5,27 €
			Total por Ud	93,06
YPC081	m²	Construcción de caseta provisional para vestuarios en obra.		
		Materiales		208,25 €
		Medios auxiliares		4,17 €
		6 % Costes indirectos		12,75 €
			Total por m²	225,17
YPC050	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).		
		Materiales		113,59 €
		Medios auxiliares		2,27 €
		6 % Costes indirectos		6,95 €
			Total por Ud	122,81
YPC010	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²).		
		Materiales		115,50 €
		Medios auxiliares		2,31 €
		6 % Costes indirectos		7,07 €
			Total por Ud	124,88
YPM010	Ud	Taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.		
		Mano de obra		7,55 €
		Materiales		88,23 €
		Medios auxiliares		1,92 €
		6 % Costes indirectos		5,86 €
			Total por Ud	103,56
E38W040	Ud	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.		
		Materiales		74,94 €
		6 % Costes indirectos		4,50 €
			Total por Ud	79,44
YPX010	Ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
		Sin descomposición		1.000,00 €
		6 % Costes indirectos		60,00 €
			Total por Ud	1.060,00
YSN020	Ud	Paleta manual reflectante de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de aluminio, amortizable en 5 usos.		
		Mano de obra		0,30 €
		Materiales		6,73 €
		Medios auxiliares		0,14 €
		6 % Costes indirectos		0,43 €
			Total por Ud	7,60
YSS020	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.		
		Mano de obra		2,97 €
		Materiales		3,13 €
		Medios auxiliares		0,12 €
		6 % Costes indirectos		0,37 €
			Total por Ud	6,59

Código	Ud	Descripción		
YSM005	m	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.		
		Mano de obra		1,82 €
		Materiales		0,47 €
		Medios auxiliares		0,05 €
		6 % Costes indirectos		0,14 €
			Total por m	2,48
YSX010	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
		Sin descomposición		1.000,00 €
		6 % Costes indirectos		60,00 €
			Total por Ud	1.060,00
E38W010	h.	Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.		
		Materiales		9,85 €
		6 % Costes indirectos		0,59 €
			Total por h.	10,44
E38W060	Ud	Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.		
		Materiales		49,04 €
		6 % Costes indirectos		2,94 €
			Total por Ud	51,98



4. PRESUPUESTO



Presupuesto parcial nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1 Formación					
YFF010	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
Total Ud :			1,000	100,57	100,57
YFX010b	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
Total Ud :			1,000	106,00	106,00
Total 1.1 Formación					206,57
1.2 Equipos de protección individual					
YIX010	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
Total Ud :			1,000	1.060,00	1.060,00
Total 1.2 Equipos de protección individual					1.060,00
1.3 Sistemas de protección colectiva					
YCA020	Ud	Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.			
Total Ud :			60,000	8,73	523,80
YCA021	Ud	Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de la boca de acceso a un pozo de registro de 55 cm de diámetro, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.			
Total Ud :			20,000	14,24	284,80
YCB030	M	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.			
Total m :			350,000	2,27	794,50
YCB040	Ud	Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.			
Total Ud :			15,000	13,53	202,95
YCB050	M²	Plataforma de chapa de acero de 10 mm de espesor, amortizable en 10 usos, para protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada.			
Total m² :			10,000	6,88	68,80
YCB060	M	Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, compuesto por 2 tablonces de madera de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos.			
Total m :			1,000	19,56	19,56
YCS020	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 50 kW, amortizable en 4 usos.			
Total Ud :			1,000	606,12	606,12
YCS016	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, trípode telescópico de 1,6 m de altura, amortizable en 3 usos.			
Total Ud :			20,000	29,74	594,80
YCT030	M	Protección contra el viento de zona de trabajo, de 2 m de altura, compuesta por paneles de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta y perfiles huecos de sección cuadrada de acero S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/I, cada 1,5 m. Amortizables los paneles en 10 usos y los perfiles en 5 usos.			
Total m :			30,000	27,60	828,00
YCU010	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.			

Presupuesto parcial nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Total Ud :			8,000	22,81	182,48
YCV010	M	Bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos.			
Total m :			10,000	15,41	154,10
YCR035	Ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, colocada en vallado provisional de solar, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, colocados los postes sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento. Amortizable la valla con puerta incorporada en 5 usos y las bases en 5 usos.			
Total Ud :			1,000	43,44	43,44
Total 1.3 Sistemas de protección colectiva					4.303,35
1.4 Medicina preventiva y primeros auxilios					
YMM010	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.			
Total Ud :			2,000	90,28	180,56
YMR010	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.			
Total Ud :			50,000	92,82	4.641,00
YMX010	Ud	Curso de Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
Total Ud :			1,000	106,00	106,00
Total 1.4 Medicina preventiva y primeros auxilios					4.927,56
1.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar					
YPA010	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.			
Total Ud :			4,000	93,06	372,24
YPC081	M²	Construcción de caseta provisional para vestuarios en obra.			
Total m² :			8,000	225,17	1.801,36
YPC050	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).			
Total Ud :			6,000	122,81	736,86
YPC010	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²).			
Total Ud :			12,000	124,88	1.498,56
YPM010	Ud	Taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.			
Total Ud :			1,000	103,56	103,56
E38W040	Ud	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.			
Total Ud :			6,000	79,44	476,64
YPX010	Ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
Total Ud :			1,000	1.060,00	1.060,00
Total 1.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar					6.049,22
1.6 Señalización provisional de obras					
YSN020	Ud	Paleta manual reflectante de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de aluminio, amortizable en 5 usos.			
Total Ud :			10,000	7,60	76,00
YSS020	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.			

Presupuesto parcial nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Total Ud :			10,000	6,59	65,90
YSM005	M	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.			
Total m :			350,000	2,48	868,00
YSX010	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
Total Ud :			1,000	1.060,00	1.060,00
Total 1.6 Señalización provisional de obras					2.069,90
1.7 Mano de Obra					
E38W010	H.	Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1º. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.			
Total h. :			200,000	10,44	2.088,00
E38W060	Ud	Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.			
Total Ud :			50,000	51,98	2.599,00
Total 1.7 Mano de Obra					4.687,00
Total Presupuesto parcial nº 1 Seguridad y salud :					23.303,60



5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



Capítulo	Importe (€)
1 Seguridad y salud	
1.1 Formación	206,57
1.2 Equipos de protección individual	1.060,00
1.3 Sistemas de protección colectiva	4.303,35
1.4 Medicina preventiva y primeros auxilios	4.927,56
1.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	6.049,22
1.6 Señalización provisional de obras	2.069,90
1.7 Mano de Obra	4.687,00
Total 1 Seguridad y salud :	23.303,60
Presupuesto de ejecución material (PEM)	23.303,60

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de VEINTITRES MIL TRESCIENTOS TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS.

A Coruña, Junio de 2017



Paulo González Martínez



ANEJO Nº24

GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. DOCUMENTO Nº1: MEMORIA.....	1
2. DOCUMENTO Nº2: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	14
3. DOCUMENTO Nº3: PRESUPUESTO.....	19





DOCUMENTO Nº1
MEMORIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DEFINICIONES
3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS
 - 3.1. MEDIDAS A ADOPTAR EN EL CASO DE RESIDUOS INERTES
 - 3.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS
4. ESTIMACIÓN DE CANTIDAD GENERADA
 - 4.1. RESIDUOS DE DEMOLICIÓN
 - 4.2. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN
6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN

APÉNDICE I: CÁLCULO DE VOLÚMENES TOTALES DE RCD





1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (en adelante RCD) en cumplimiento del artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de la construcción y demolición", del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición con el siguiente contenido:

2. DEFINICIONES

- ✓ Residuo: "cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar" (Art. 3.a de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- ✓ Residuo de construcción y demolición: "Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición" (Art. 2.a del Real Decreto 105/2008 de RCD).
- ✓ Residuo inerte: "Aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas" (Art. 2.b del Real Decreto 105/2008 de RCD).
- ✓ Residuos domésticos: "Residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias. Se incluyen también en esta categoría los residuos que se generan en los hogares de aparatos eléctricos y electrónicos, ropa, pilas, acumuladores, muebles y enseres así como los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria. Tendrán la consideración de residuos domésticos los residuos procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados." (Art. 3.b de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- ✓ Residuos peligrosos: "Residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido." (Art. 3.e de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- ✓ Envase: "Todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo. Se considerarán también envases todos los artículos desechables utilizados con este mismo fin. Dentro de este concepto se incluyen únicamente los envases de venta o primarios, los envases colectivos o secundarios y los envases de transporte o terciarios. Se consideran envases industriales o comerciales aquéllos que sean de uso y consumo exclusivo en las industrias, comercios, servicios o explotaciones agrícolas y ganaderas y que, por tanto, no sean susceptibles de uso y consumo ordinario en los domicilios particulares" (Art. 3.a de la Ley 11/1997 de Residuos de envases).
- ✓ Residuo de envase: "Todo envase o material de envase del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones en vigor" (Art. 3.a de la Ley 11/1997 de Residuos de envases).
- ✓ Productor de residuos de construcción y demolición: "1º. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición. 2º. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos. 3º. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición" (Art. 2.e del Real Decreto 105/2008 de RCD).
- ✓ Poseedor de residuos de construcción y demolición: "La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y



que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena" (Art. 2.f del Real Decreto 105/2008 de RCD).

- ✓ Prevención: "conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir: 1º. La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos. 2º. Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía. 3º. El contenido de sustancias nocivas en materiales y productos." (Art. 3.h de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- ✓ Gestión de residuos: "la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente" (Art. 3.m de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- ✓ Gestor de residuos: "la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos" (Art. 3.n de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- ✓ Recogida: "operación consistente en el acopio de residuos, incluida la clasificación y almacenamiento iniciales para su transporte a una instalación de tratamiento" (Art. 3.ñ de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- ✓ Recogida separada: "la recogida en la que un flujo de residuos se mantiene por separado, según su tipo y naturaleza, para facilitar un tratamiento específico" (Art. 3.o de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- ✓ Reutilización: "cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos." (Art. 3.p de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).

- ✓ Tratamiento: las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación. (Art. 3.q de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- ✓ Tratamiento previo: "Proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero" (Art. 2.g del Real Decreto 105/2008 de RCD).
- ✓ Transporte: "Transporte de residuos desde el lugar de generación del residuo hasta las instalaciones de valorización o eliminación".
- ✓ Valorización: "cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En el anexo II se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización" (Art. 3.r de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- ✓ Preparación para la reutilización: la operación de valorización consistente en la comprobación, limpieza o reparación, mediante la cual productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa. Art. 3.s de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- ✓ Reciclado: "toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno" (Art. 3.t de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- ✓ Eliminación: "cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía. En el anexo I se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de eliminación" (Art. 3.v de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).





- ✓ Almacenamiento: el depósito, temporal y previo a la valorización o eliminación, de residuos distintos de los peligrosos por tiempo inferior a un año cuando su destino final sea la eliminación o a dos años cuando su destino final sea la valorización, así como el depósito temporal de residuos peligrosos durante menos de seis meses. No se incluye en este concepto el depósito de residuos en las instalaciones de producción con los mismos fines y por períodos de tiempo inferiores a los señalados en el párrafo anterior. (Art. 2.j de Real Decreto 1481/2001 de vertederos).
- ✓ Vertedero: "instalación de eliminación de residuos mediante su depósito subterráneo o en la superficie, por períodos de tiempo superiores a los recogidos en el párrafo j) anterior. Se incluyen en este concepto las instalaciones internas de eliminación de residuos, es decir, los vertederos en que un productor elimina sus residuos en el lugar donde se producen. No se incluyen las instalaciones en las cuales se descargan los residuos para su preparación con vistas a su transporte posterior a otro lugar para su valorización, tratamiento o eliminación." (Art. 2.k de Real Decreto 1481/2001 de vertederos).

3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

3.1. MEDIDAS A ADOPTAR EN EL CASO DE RESIDUOS INERTES

De entre los posibles residuos generados en la obra se considerarán incluidos en esta clasificación los siguientes:

1. Recipientes, envases y embalajes de las materias primas, productos y equipos.
2. Papel, vidrio, plástico y otros materiales de oficina.
3. Residuos vegetales procedentes de los desbroces, y eliminación de la cubierta vegetal preexistentes.
4. Tierra procedente de las excavaciones a realizar para la realización de las cimentaciones.
5. Maderas procedentes de los trabajos de encofrado, palets para el transporte de elementos y materiales, construcción de edificaciones auxiliares, etc.
6. Restos orgánicos procedentes de los aseos y servicios provisionales instalados durante las obras.

Como medidas para la correcta gestión y tratamiento de los residuos inertes generados en obra, se citan las siguientes:

Para la gestión de los residuos inertes durante las obras, se crearán “puntos limpios”, distribuidos en la zona de ocupación de la obra y resto de instalaciones auxiliares. Se colocarán contenedores o se habilitarán zonas de acopio para cada tipo de residuo, en los que se colocará un distintivo de color según el siguiente criterio:

Metal:	Gris.
Madera:	Marrón.
Plástico:	Amarillo.
Papel y cartón:	Azul.
Vidrio:	Blanco.
Restos orgánicos:	Verde.

Se dispondrán en la obra los medios para la retirada selectiva de estos tipos de residuos, y su depósito en vertederos cercanos, favoreciendo de esta manera su reutilización y reciclaje posterior.

Tras su recogida, los residuos serán tratados en función de su naturaleza, entregándose a una empresa gestora autorizada.

La situación de elementos de recogida deberá estar perfectamente señalizada y en conocimiento de todo el personal de obra.

En lo tocante a las tierras y material vegetal excedentarias del desbroce y las excavaciones previstas, estas serán trasladadas a un vertedero autorizado, o se usarán como relleno, contando siempre con las pertinentes autorizaciones.

Se prohibirá el lavado de las cubas de hormigonado dentro del recinto de la obra (se lavarán en las correspondientes plantas de hormigonado). Esta premisa será incorporada en los correspondientes contratos con las plantas de suministro de hormigón, como una cláusula más al pedido.

Si bien, se acondicionarán zonas dentro del recinto de la obra, para el lavado, exclusivamente de las canaletas de vertido de las cubas, con el fin de evitar el ensuciamiento y manchado de la vía pública, con los restos de hormigón que quedan en la misma, durante el recorrido de vuelta a la planta. Estos puntos, de limpieza de las canaletas de las cubas, estarán perfectamente señalizados, y se localizarán alejados de sumideros, arquetas, o redes de saneamiento existentes. Los restos una vez fraguados, serán tratados como residuos inertes.





Cualquier operación con residuos inertes, y en especial los residuos sólidos urbanos, se realizará en las condiciones marcadas por el Ayuntamiento. En este sentido, se prestará especial atención, a cualquier Ley, Real Decreto, Ordenanza, que afecte en lo tocante a la gestión y el tratamiento de residuos (tanto inertes como peligrosos), y en general a cualquier disposición medioambiental aplicable.

3.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

La identificación de los residuos a generar, se realizará codificándolos con arreglo a Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER). Por la que tendremos:

RCDs de Nivel I

Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos generados serán tan sólo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieren por tanto un tratamiento especial.

-Capítulo 15: Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría

- ✓ 15 01 01: Envases de papel y cartón.
- ✓ 15 01 02: Envases de plástico
- ✓ 15 01 03: Envases de madera.
- ✓ 15 01 04: Envases metálicos.

-Capítulo 17: Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)

- ✓ 17 01 01: Hormigón.
- ✓ 17 02 01: Madera.
- ✓ 17 04 05: Hierro y acero.
- ✓ 17 04 11: Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10
- ✓ 17 05 04: Tierra y piedras.

De forma complementaria, el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, distingue los siguientes grupos de residuos:

- Hormigón y escombros limpios.
- Ladrillos, tejas, cerámicos.
- Metal.
- Madera.
- Vidrio.
- Plástico.
- Papel y cartón

4. ESTIMACIÓN DE CANTIDAD GENERADA

4.1. RESIDUOS DE DEMOLICIÓN

Origen de los RCD en trabajos de demolición:

- Desmantelamiento de estructuras de hormigón
- Desmantelamiento de estructuras de fábrica de ladrillo
- Desmantelamiento de estructuras metálicas, especialmente de acero
- Desmantelamiento de instalaciones eléctricas
- Demoliciones de Pavimentos
- Otros: madera, vidrio, cerámicas, cartón, plástico y tierra vegetal





Ahora realizamos el desglose de volumen de cada estructura demolida para hallar el volumen total de cada tipología de material que debe ser clasificado, trasladado a planta y posteriormente tratado.

ACOMETIDAS

Saneamiento

Para la demolición de estructuras relativas a la red de saneamiento, debemos tener en cuenta los siguientes elementos:

- Albañales (max 200 mm de diámetro exterior)
- Colectores (max 500 mm de diámetro exterior)
- Arquetas de paso
- Imbornales
- Pozos de registro

Se supone una cantidad de residuos plásticos procedentes de las canalizaciones en PVC liso y una cantidad de residuos de hormigón procedente de la demolición de pozos, arquetas e imbornales, que en ningún caso podrán ser reutilizados.

Por tanto, al exponer los siguientes valores de la Red de Saneamiento Existente, tenemos que:

- Albañales: 739,73 metros lineales
- Colectores: 333,75 metros lineales
- Arquetas de paso: 15 unidades
- Imbornales: 40 unidades
- Pozos de registro: 10 unidades

Para los residuos plásticos procedentes de las canalizaciones, suponemos una cantidad de residuos de 0,025 metros cúbicos por metro lineal. Para los residuos de hormigón procedente del resto de elementos de unión de la red, suponemos un valor de 0,2.

Así nos queda un volumen total de residuos por material de:

- Residuos Plásticos: 26,84 m³
- Residuos de Hormigón: 13 m³

Alumbrado

Para la demolición de estructuras relativas a la red de alumbrado, debemos tener en cuenta los siguientes elementos:

- Línea Subterránea de Alumbrado
- Luminaria (con báculo)
- Arqueta eléctrica

Se supone una cantidad de residuos plásticos, eléctricos y metálicos procedentes de las canalizaciones en PE con cable de cobre y una cantidad de residuos de hormigón procedente de la demolición de arquetas, que en ningún caso podrán ser reutilizados, así como residuos procedentes de pequeño material eléctrico y metálico, en los puntos de iluminación.

Por tanto, al exponer los valores de la red de alumbrado, tenemos que:

- Línea Subterránea de Alumbrado: 165 metros lineales
- Luminaria: 3 unidades
- Arqueta eléctrica: 3 unidades

Para residuos procedentes de las canalizaciones suponemos un volumen de residuos de 0,025 metros cúbicos por metro lineal, los cuales desglosamos en porcentajes. El 50% de este volumen total corresponderá a residuos plásticos, mientras que el 50% restante corresponderá a residuos eléctricos y metálicos, que se suponen a la vez semejantes. Para las arquetas suponemos un volumen por unidad de 0,2 metros cúbicos de hormigón y para los puntos de iluminación suponemos un volumen de 1,25 metros cúbicos por punto, 0,25 correspondiente a material eléctrico y 1 a metálico que conforma el poste.

Así nos queda un volumen total de residuos por material de:

- Residuos Plásticos: 2,06 m³
- Residuos de Hormigón: 0,6 m³
- Residuos Metálicos: 4,04 m³
- Residuos eléctricos: 1,79 m³

Resto de desconexiones de servicios

Aquí nos encontramos con los puntos de depósito de combustibles, así como con un grupo electrógeno situado en las inmediaciones de los Talleres de Pérez Torres.



Para cada punto de depósito de combustible suponemos un total de 5 m³ mientras que el grupo electrógeno genera un volumen de residuos de 1 m³.

Los residuos procedentes del total de 3 depósitos son catalogados como residuos metálicos y los del grupo electrógeno como residuos metálicos en un 30% y residuos eléctricos en un 70%.

Por tanto, nos queda un volumen total de residuos tal que:

- Residuos metálicos: 15,3 m³
- Residuos eléctricos: 0,7 m³

En total, dentro del subapartado de acometidas tenemos:

ACOMETIDAS PLÁSTICOS HORMIGÓN METÁLICOS ELÉCTRICOS

VOLUMEN(m³) 28,897 13,6 19,34 2,49

DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS

Es el grueso de la parte de Gestión de Residuos por lo que haremos hincapié. Nos encontramos con 3 tipologías de estructuras, la primera y más amplia son las estructuras formadas por los Talleres tanto de la Autoridad Portuaria como de la empresa Pérez Torres Marítima (PTM), que si bien no está unidas, tienen idénticas características de diseño, por lo que las estudiaremos como si de una estructura única se tratase, con una única superficie total.

En segundo lugar nos encontramos con las Oficinas de PTM, con unas características diferentes tanto constructivas como de ejecución de usos.

La tercera es el Aparcamiento Cubierto situado entre los Edificios Históricos, más específicamente enfrente a la entrada del Edificio Curuxeiras Nº3, que si bien no cuadra en la entrada del Edificio Curuxeiras Nº2 (zona verde), está situado en la cara norte de este mismo edificio. De esta estructura tenemos información, la cual aprovecharemos para entrar en detalle en algunos de sus detalles constructivos.

Se ha supuesto en el descompuesto parcial, el porcentaje de elementos metálicos y eléctricos conjuntamente. Ante la imposibilidad de saber a ciencia cierta el valor total de estes adoptamos que dentro del grupo conjunto, los elementos metálicos suponen un porcentaje del 65% mientras que los eléctricos del 35%. El volumen total correspondiente a cada uno lo podemos encontrar desglosado en el Apéndice I.

Talleres AP y PTM

Demolición ejecutada sobre una superficie edificada total de los talleres de 1952,4 m² para la medición final y se considera una altura de 6 metros en la edificación a demoler.

El coeficiente reductor aplicado a la superficie edificada total (por su correspondiente altura) para el cálculo de volumen final de residuos procedentes de la demolición es 0,05. Por tanto esto nos aplica un volumen de residuos total de 585,72 metros cúbicos.

Ahora nos toca descomponer este volumen de residuos en tipología según materiales, para lo cual aplicamos los siguientes porcentajes, con sus correspondientes cálculos de volúmenes parciales.

MATERIAL	% APLICADO	VOLUMEN FINAL
HORMIGÓN	35%	205,002
EL. METÁLICOS		
Y ELECTRICOS	20%	117,144
FÁBRICA		
DE LADRILLO	30%	175,716
ELEMENTOS		
VÍTREOS	10%	58,572
MADERAS	2%	11,7144
PLÁSTICOS	2%	11,7144
CARTÓN Y PAPEL	1%	5,8572
TOTAL	100%	585,72

Oficinas PTM

Demolición ejecutada sobre una superficie edificada total de los talleres de 233,85m² para la medición final y se considera una altura de 6 metros en la edificación a demoler.

El coeficiente reductor aplicado a la superficie edificada total (por su correspondiente altura) para el cálculo de volumen final de residuos procedentes





de la demolición es 0,05. Por tanto esto nos aplica un volumen de residuos total de 70,155 metros cúbicos.

Ahora nos toca descomponer este volumen de residuos en tipología según materiales, para lo cual aplicamos los siguientes porcentajes, con sus correspondientes cálculos de volúmenes parciales.

MATERIAL	% APLICADO	VOLUMEN FINAL
HORMIGÓN	30%	21,0465
EL.METÁLICOS Y ELECTRICOS	25%	17,53875
FÁBRICA DE LADRILLO	20%	14,031
ELEMENTOS VÍTREOS	20%	14,031
MADERAS	2%	1,4031
PLÁSTICOS	2%	1,4031
CARTÓN Y PAPEL	1%	0,70155
TOTAL	100%	70,155

Aparcamiento Cubierto

Para la demolición de la estructura instalada en los Aparcamientos Cubiertos de los Edificios Históricos, hemos medido, como se puede comprobar en el Documento Nº2: Planos, cada elemento existente según su superficie, metro lineal o unidad.

A estos les hemos adjudicado un valor de metros cúbicos de residuos (metálicos) generados en su demolición según la medida realizada. Así nos queda según lo expuesto en la siguiente tabla.

APARCAMIENTO	CHAPA (m²)	VIGA(m)	VIGUETA (Ud)	PILAR (Ud)	V TOTAL
SUPERFICIE	692	111	37	26	
COEFICIENTE	0,05	0,15	0,15	0,15	
VOLUMEN FINAL	34,6	16,65	5,55	3,9	60,7

Pavimentos

Dentro de este campo incluiremos los volúmenes que genera la demolición de los diferentes firmes, cuya suma final será catalogada como firmes en general, sin valorar ningún tipo de desglose según tipología de pavimento. Incluiremos los firmes bituminosos y de hormigón, así como los pavimentos relativos a las aceras, tanto en su demolición de loseta hidráulica de cemento como en la demolición de la solera de hormigón en la superficie contemplada en los planos.

PAVIMENTOS	PAV HORMIGÓN	PAV BITUMINOSO	LOSETA HIDR.	SOLERA HORMIGÓN	VOLUMEN FINAL
SUPERFICIE	3183,85	3009,75	1015,5	206,68	
ESPESOR	0,25	0,25	0,025	0,25	
VOLUMEN	795,9625	752,4375	25,3875	51,67	1625,4575

Cerramiento

En este apartada estudiamos los residuos generados por la demolición del cierre portuario existente y que está instalado de tal forma que impide el desarrollo urbanístico en el ámbito proyectado.

Su longitud total es de 232,14 metros y genera, por criterio propio, unos residuos de 0,05 metros cúbicos por metro lineal.

Por tanto, la cantidad final de Residuos Metálicos generada es de 11,6 metros cúbicos.

Acondicionamiento del Terreno

En este apartado estudiamos los residuos generados por el acondicionamiento del terreno llevado a cabo en la mayoría de la superficie de ámbito del proyecto.



Específicamente, se realiza un desbroce y limpieza del terreno en las superficies donde demolemos pavimento de hormigón y bituminoso, en la superficie de aceras existentes donde demolemos solera de hormigón y en general en la superficie total relativa a las estructuras a demoler. La superficie total es de 8586,535 m².

No nos podemos olvidar de las zonas verde donde es necesario retirar la tierra vegetal existente para su posterior reemplazo. En esta misma superficie también debemos proceder con su desbroce y limpieza, ejecutada de manera diferente al desbroce y limpieza comentado en el anterior párrafo. La superficie total es de 1384,8 m².

Por último, en la Zona Verdes situada a la entrada del Edificio Curuxeiras Nº2, esto es, por su cara este, nos vemos en la obligación de retirar árboles de diversos tamaños, debido al rediseño que se llevará a cabo en esa superficie. Este volumen no será clasificado como residuo de demolición.

A continuación se muestran las tablas de cálculo de volúmenes de residuos en metros cúbicos generados por las actuaciones descritas:

D y L	P BITUMINOSO	P HORMIGÓN	ACERAS A DEM	ESTRUCTURAS A DEM	VOL FINAL
SUPERFICIE	3009,75	3183,85	206,68	2186,25	
PROFUNDIDAD	0,1	0,1	0,1	0,1	
VOLUMEN	300,975	318,385	20,668	218,625	858,653

Volumen correspondiente a residuos clasificados como procedentes de pavimentos.

En cuanto a las Zonas Verdes, nos encontramos con que producen los siguientes residuos de tierra vegetal:

- Desbroce y Limpieza: 138,48 m³
- Retirada de Tierra Vegetal: 553,92 m³

Total igual a 692,4 m³.

4.2. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

El origen de los RCD en el proceso de construcción se clasifican básicamente en:

- Materiales sobrantes de ejecución.
- Envases y embalajes de productos y materiales.

El cálculo de las cantidades de residuos de construcción, básicamente conformados por sobrantes de materiales de ejecución y embalajes de dichos materiales, se ha realizado a partir de las cantidades de materiales reflejadas en presupuesto. En total, representarán un máximo del 10% respecto a la cantidad final de residuos de construcción obtenida, valor que incrementará el número de contenedores y por tanto viajes a la planta de tratado de residuos de construcción y demolición.

Específicamente, los residuos de construcción de cada grupo suponen los siguientes porcentajes:

- Elementos Plásticos, Papel y Cartón: 10%
- Resto: 1%.
- Pavimentos y Tierra Vegetal: No aplica.

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN

Se proponen medidas generales para la prevención y la minimización de la generación de residuos que deberán ser concretadas por el contratista adjudicatario en el Plan de Gestión de RCD.

Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución.

También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.





Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades, y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La Información sobre las empresas de servicios e Industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aunque su distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, si bien las opciones existentes son:

REUTILIZACIÓN

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles y no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con





pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

RECICLAJE

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevo productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúe lo más próximo posible a la obra.

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza y procedencia los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

VALORIZACIÓN

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCDs, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje.

Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

ELIMINACIÓN

Se consideran operaciones de eliminación cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.

Las operaciones de eliminación, deberán ser realizadas por gestores autorizados por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

A Coruña, Junio de 2017

Paulo González Martínez





APÉNDICE N°1: CÁLCULO DE VOLUMENES TOTALES DE RCD





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

RCD	HORMIGÓN	EL. METÁLICOS	EL. ELÉCTRICOS	EL. DE FÁBRICA	EL. VÍTREOS	PLÁSTICOS	MADERAS	PAPEL/CARTÓN	PAVIMENTOS	TIERRA
ACOMETIDAS	13,60	19,34	2,49			28,90				
TALLERES AP-PTM	205,00	76,14	41,00	175,72	58,57	11,71	11,71	5,86		
OFICINAS PTM	21,05	11,40	6,14	14,03	14,03	1,40	1,40	0,70		
APARCAMIENTO CUBIERTO		60,70								
PAVIMENTOS									1625,46	
CERRAMIENTO		11,60								
ACONDICIONAMIENTO									858,65	692,40
VOLUMEN DEMOLICIONES	239,65	179,18	49,63	189,75	72,60	42,01	13,12	6,56	2484,11	692,40
10% RESIDUOS CONSTRUCCIÓN	2,40	1,79	0,50	1,90	0,73	4,20	0,13	0,66		
VOLUMEN TOTAL RCD	242,05	180,97	50,12	191,64	73,33	46,22	13,25	7,21	2484,11	692,40
VOL CONTENEDOR	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Nº CONTENEDORES A GESTOR	34,24	25,60	7,09	27,11	10,37	6,00	1,87	0,94	354,87	98,91
Nº DE VIAJES TOTAL	35	26	8	28	11	6	2	1	355	99

VOLUMEN DE RCD TOTAL: 3981,31 m³



DOCUMENTO Nº2

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. GESTORES DE RESIDUOS
2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES
 - 2.1. ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RCD
 - 2.2. RESPONSABLE DE LA GESTIÓN DE RCD
 - 2.3. DOCUMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RCD
 - 2.4. ALMACENAMIENTO, ENTREGA Y DESTINO DE LOS RCD
 - 2.5. FORMACIÓN MEDIOAMBIENTAL
3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
 - 3.1. CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA
 - 3.2. GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS EXCEPTO LOS PÉTREOS
 - 3.3. GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS PÉTREOS EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS
 - 3.4. GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS PÉTREOS; TIERRAS Y PIEDRAS
 - 3.5. MEDICIÓN Y ABONO





1. GESTORES DE RESIDUOS

En las proximidades del entorno de la actuación se localiza las siguientes empresas autorizadas para la gestión de residuos:

RECINOR FERROL (PLANTA RCD)

Razón Social: Reciclaje de Inertes del Noroeste, S.L.

Nombre comercial: RECINOR

Teléfono de contacto: 981 325 139

Fax: 981 324 200

Email de contacto: recinor@recinor.com

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

2.1. ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RCD

Tal como refleja el artículo 5.1 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el contratista adjudicatario de la obra está obligado, antes del inicio de las obras, a presentar a la Dirección de Obra un plan, que se denominará Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Se reflejan a continuación las directrices para la elaboración del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición:

- Definición del Responsable de la gestión de RCD (Organigrama, recursos humanos y materiales).
- Documentación de la gestión de los RCD (Copia de las autorizaciones de los gestores transportistas, valorizadores y/o eliminadores- emitidas por los organismos competentes en materia de medio ambiente de las Comunidades Autónomas).
- Definición del formato de Libro-Registro de la Gestión de RCD y su contenido.
- Definición de la sistemática de control de subcontratistas.
- Definición del plan de formación medioambiental.
- Definición de la sistemática de recogida-clasificación selectiva y almacenamiento de RCD.

- Definición de los planos.

2.2. RESPONSABLE DE LA GESTIÓN DE RCD

El contratista deberá designar un Responsable de la Gestión de RCD que será el encargado de la aplicación y puesta en marcha del Plan de Gestión de RCD así como de proporcionar la información y documentación que estime necesaria la Dirección de Obra en relación con el cumplimiento de las obligaciones de gestión de residuos.

Se deberá adjuntar al Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición:

- Documento que acredite el nombramiento del Responsable de la gestión de los RCD firmado por el jefe de obra.
- Organigrama o definiciones de otras personas que tengan responsabilidades en la gestión de RCD.
- Listado de herramientas, equipos o maquinaria destinada a la recogida, clasificación y almacenamiento de RCD.

2.3. DOCUMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RCD

Tal como se recoge en el artículo 5.7 del Real Decreto 105/2008 el poseedor de los RCD, en este caso el contratista adjudicatario de la obra, estará obligado a entregar al productor de los RCD, en este caso el promotor y en particular al Director de Obra, los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los RCD.

El Responsable de la Gestión de los RCD llevará al día un Libro-Registro de la Gestión de RCD que será presentado, al menos, mensualmente al Director de Obra.

En el Libro-Registro se indicarán y/o recogerá, al menos, la siguiente información en formato tabla:

- Identificación del residuo (Código LER).
- Fecha de retirada.
- Cantidades (Toneladas y/o metros cúbicos).
- Identificación del gestor transportista.
- Identificación del gestor de tratamiento "valorizador/eliminador"



- Operación de gestión a la que se ha destinado el residuo.
- Operaciones de reutilización o valorización in situ.
- Referencia de los documentos de retirada-gestión (justificantes de entrega).
- Coste de la gestión del residuo.

De igual forma, formarán parte del Libro-Registro de RCD los siguientes documentos:

- Copia de las autorizaciones de los gestores (transportistas, valorizadores y/o eliminadores) emitidas por los organismos competentes en materia de medio ambiente de las Comunidades Autónomas.
- Documentos de aceptación de los residuos por parte de los gestores de tratamiento (valorización o eliminación).
- Justificantes de entrega de los residuos a los gestores de recogida, almacenamiento transportaste o transferencia.
- Documentos de control y seguimiento de los RCD (en el caso de los residuos peligrosos).
- Documentos acreditativos de la reutilización de materiales.
- Registros derivados del control de subcontratistas.
- Registros de formación.
- Inscripción en el Registro de actividades de valorización de residuos no peligrosos de construcción y demolición en la propia obra en la que se han producido.

2.4. ALMACENAMIENTO, ENTREGA Y DESTINO DE LOS RCD

De acuerdo con el artículo 5.2 del Real Decreto 105/2008 el contratista poseedor de RCD:

- Deberá mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un

gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

- Destinará los residuos de construcción y demolición preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

En este sentido, el contratista deberá atender al artículo 11 del Real Decreto 105/2008 en el que se recoge:

"Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo. Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable ni a los residuos de construcción y demolición cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1 ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente."

Se considera tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, el poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Así mismo, hay que prever un número suficiente de contenedores, en especial cuando la obra genera residuos



constantemente, y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

2.5. FORMACIÓN MEDIOAMBIENTAL

El contratista deberá asegurarse que todo el personal de la obra conoce sus responsabilidades para el cumplimiento del Plan de Gestión de RCD. Asimismo deberá elaborar y distribuir a todo el personal de obra, incluidos los subcontratistas, documentación formativa en la que se recojan las principales directrices del Plan de Gestión de RCD.

Dicha documentación formativa deberá contener:

- Las actividades de obra susceptibles de generar RCD.
- Identificación de los RCD que se generarán en la obra.
- Directrices para la clasificación y recogida selectiva de los residuos.
- Ubicación de las zonas recogida, clasificación, acopio y almacenamiento de residuos.
- Identificación y modo de contacto con el Responsable de la Gestión de RCD.
- Cartelería informativa asociada a la gestión de RCD.

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.1. CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA

Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida selectiva, clasificación y depósito, de los residuos, en las zonas designadas con para dicho objeto, con el fin de que sean retirados por gestor de residuos autorizado o sean reutilizados.

Los residuos estarán clasificados en contenedores o zonas de acopio, designadas en las distintas categorías según la Lista Europea de Residuos.

Ejecución de obras

Los RCD serán recogidos, clasificados y depositados separadamente por tipo de residuo en contenedores ubicados en las zonas designadas para el almacenamiento previo a su retirada por el gestor autorizado.

3.2. GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS EXCEPTO LOS PÉTREOS

Definición

Conjunto de operaciones de recogida y transporte de los RCD constituidos por metal, papel y cartón, y plástico, desde la zona de almacenamiento de residuos hasta la planta de valorización del gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones se realizarán por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente por la Comunidad Autónoma de Galicia.

Ejecución de obras

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

3.3. GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS PÉTREOS EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS

Definición

Conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los RCD de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, tejas y materiales cerámicos, ladrillos, (o mezclas de éstos), hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones se realizarán por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente por la Comunidad Autónoma de Galicia.

Ejecución de obras

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.



3.4. GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS PÉTREOS; TIERRAS Y PIEDRAS

Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los RCD de carácter pétreo, constituidos por tierras y piedras, hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones se realizarán por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente por la Comunidad Autónoma de Galicia.

Ejecución de obras

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

3.5. MEDICIÓN Y ABONO

Toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización. Estas toneladas serán clasificadas por tipología de material en contenedores con los que se procederá al correspondiente transporte y posterior entrega a gestor.

En el *Documento Nº3: Presupuesto* del presente anejo podemos comprobar el importe total a abonar al gestor de residuos que corresponda.

Esta cantidad se eleva hasta la cuantía en términos de ejecución material de OCHENTA Y UN MIL TRESCIENTOS UN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (81.301,57€).

A Coruña, Junio de 2017

Paulo González Martínez



DOCUMENTO Nº3
PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. MEDICIÓN
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO





1. MEDICIÓN



1 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1 Tratamientos previos de los residuos			
GCA01	M³	Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales. El volumen total corresponde al total de residuos generados en la ejecución de la demolición de las oficinas de PT y de los talleres de PT y AP.	
Total m³ :			3.981,310
1.2 Gestión de residuos inertes			
GRA010b	Ud	Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.	
Total Ud :			35,000
GRA010e	Ud	Transporte de residuos inertes metálicos y eléctricos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.	
Total Ud :			34,000
GRA010	Ud	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.	
Total Ud :			28,000
GRA010k	Ud	Transporte de residuos inertes de pavimentos y tierra vegetal producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.	
Total Ud :			454,000
GRA010d	Ud	Transporte de residuos inertes vitreos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.	
Total Ud :			11,000
GRA010c	Ud	Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.	
Total Ud :			2,000

1 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
GRA010f	Ud	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.	
Total Ud :			6,000
GRA010g	Ud	Transporte de residuos inertes de papel y cartón producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.	
Total Ud :			1,000
GRB010b	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud :			35,000
GRB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes metálicos y eléctricos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud :			34,000
GRB010c	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud :			28,000
GRB010i	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de pavimentos y tierra vegetal producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud :			454,000
GRB010d	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes vitreos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud :			11,000
GRB010e	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud :			2,000
GRB010f	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud :			6,000
GRB010g	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud :			1,000




2. CUADRO DE PRECIOS Nº1



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
GCA01	1 Gestión de residuos 1.1 Tratamientos previos de los residuos m³ Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales. El volumen total corresponde al total de residuos generados en la ejecución de la demolición de las oficinas de PT y de los talleres de PT y AP.	3,39 €	TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
GRA010b	1.2 Gestión de residuos inertes Ud Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.	68,05 €	SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
GRA010e	Ud Transporte de residuos inertes metálicos y eléctricos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.	123,34 €	CIENTO VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
GRA010	Ud Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.	67,58 €	SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
GRA010k	Ud Transporte de residuos inertes de pavimentos y tierra vegetal producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.	68,06 €	SESENTA Y OCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
GRA010d	Ud Transporte de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.	87,57 €	OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
GRA010c	Ud Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.	87,57 €	OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
GRA010f	Ud Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.	87,57 €	OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
GRA010g	Ud Transporte de residuos inertes de papel y cartón producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.	87,57 €	OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
GRB010b	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	39,70 €	TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
GRB010	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes metálicos y eléctricos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	63,96 €	SESENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
GRB010c	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	38,97 €	TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
GRB010i	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de pavimentos y tierra vegetal producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	44,00 €	CUARENTA Y CUATRO EUROS
GRB010d	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	98,44 €	NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
GRB010e	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	98,44 €	NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
GRB010f	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	112,88 €	CIENTO DOCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
GRB010g	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	98,44 €	NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<div>A Coruña, Junio de 2017</div> <div></div> <div>Paulo González Martínez</div>			



3. CUADRO DE PRECIOS Nº2



Código	Ud	Descripción		
GCA01	m³	Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales. El volumen total corresponde al total de residuos generados en la ejecución de la demolición de las oficinas de PT y de los talleres de PT y AP.		
		Mano de obra		3,14 €
		Medios auxiliares		0,06 €
		6 % Costes indirectos		0,19 €
		Total por m³		3,39
GRA010b	Ud	Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.		
		Maquinaria		62,94 €
		Medios auxiliares		1,26 €
		6 % Costes indirectos		3,85 €
		Total por Ud		68,05
GRA010e	Ud	Transporte de residuos inertes metálicos y eléctricos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.		
		Maquinaria		114,08 €
		Medios auxiliares		2,28 €
		6 % Costes indirectos		6,98 €
		Total por Ud		123,34
GRA010	Ud	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.		
		Maquinaria		62,50 €
		Medios auxiliares		1,25 €
		6 % Costes indirectos		3,83 €
		Total por Ud		67,58
GRA010k	Ud	Transporte de residuos inertes de pavimentos y tierra vegetal producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.		
		Maquinaria		62,95 €
		Medios auxiliares		1,26 €
		6 % Costes indirectos		3,85 €
		Total por Ud		68,06
GRA010d	Ud	Transporte de residuos inertes vitreos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.		
		Maquinaria		80,99 €
		Medios auxiliares		1,62 €
		6 % Costes indirectos		4,96 €
		Total por Ud		87,57

Código	Ud	Descripción		
GRA010c	Ud	Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.		
		Maquinaria		80,99 €
		Medios auxiliares		1,62 €
		6 % Costes indirectos		4,96 €
		Total por Ud		87,57
GRA010f	Ud	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.		
		Maquinaria		80,99 €
		Medios auxiliares		1,62 €
		6 % Costes indirectos		4,96 €
		Total por Ud		87,57
GRA010g	Ud	Transporte de residuos inertes de papel y cartón producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.		
		Maquinaria		80,99 €
		Medios auxiliares		1,62 €
		6 % Costes indirectos		4,96 €
		Total por Ud		87,57
GRB010b	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
		Maquinaria		36,72 €
		Medios auxiliares		0,73 €
		6 % Costes indirectos		2,25 €
		Total por Ud		39,70
GRB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes metálicos y eléctricos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
		Maquinaria		59,16 €
		Medios auxiliares		1,18 €
		6 % Costes indirectos		3,62 €
		Total por Ud		63,96
GRB010c	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
		Maquinaria		36,04 €
		Medios auxiliares		0,72 €
		6 % Costes indirectos		2,21 €
		Total por Ud		38,97
GRB010i	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de pavimentos y tierra vegetal producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
		Maquinaria		40,70 €
		Medios auxiliares		0,81 €
		6 % Costes indirectos		2,49 €

Código	Ud	Descripción		
			Total por Ud	44,00
GRB010d	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
		Maquinaria		91,05 €
		Medios auxiliares		1,82 €
		6 % Costes indirectos		5,57 €
			Total por Ud	98,44
GRB010e	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
		Maquinaria		91,05 €
		Medios auxiliares		1,82 €
		6 % Costes indirectos		5,57 €
			Total por Ud	98,44
GRB010f	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
		Maquinaria		104,40 €
		Medios auxiliares		2,09 €
		6 % Costes indirectos		6,39 €
			Total por Ud	112,88
GRB010g	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
		Maquinaria		91,05 €
		Medios auxiliares		1,82 €
		6 % Costes indirectos		5,57 €
			Total por Ud	98,44

A Coruña, Junio de 2017



Paulo González Martínez



4. PRESUPUESTO



Presupuesto parcial nº 1 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1 Tratamientos previos de los residuos					
GCA01	M³	Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales. El volumen total corresponde al total de residuos generados en la ejecución de la demolición de las oficinas de PT y de los talleres de PT y AP.			
Total m³ :			3.981,310	3,39	13.496,64
Total 1.1 Tratamientos previos de los residuos					13.496,64
1.2 Gestión de residuos inertes					
GRA010b	Ud	Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.			
Total Ud :			35,000	68,05	2.381,75
GRA010e	Ud	Transporte de residuos inertes metálicos y eléctricos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.			
Total Ud :			34,000	123,34	4.193,56
GRA010	Ud	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.			
Total Ud :			28,000	67,58	1.892,24
GRA010k	Ud	Transporte de residuos inertes de pavimentos y tierra vegetal producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.			
Total Ud :			454,000	68,06	30.899,24
GRA010d	Ud	Transporte de residuos inertes vitreos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.			
Total Ud :			11,000	87,57	963,27
GRA010c	Ud	Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.			
Total Ud :			2,000	87,57	175,14

Presupuesto parcial nº 1 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
GRA010f	Ud	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.			
Total Ud :			6,000	87,57	525,42
GRA010g	Ud	Transporte de residuos inertes de papel y cartón producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El cálculo del número de transportes a realizar se ha basado en el volumen generado por las demoliciones llevadas a cabo y teniendo en cuenta un posible aumento de esta cantidad debido a los residuos de construcción que supondrán un máximo del 10% de los primeros, detallado en anejo. La medición es correspondiente al número total de contenedores a transportar y entregar a gestor autorizado.			
Total Ud :			1,000	87,57	87,57
GRB010b	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
Total Ud :			35,000	39,70	1.389,50
GRB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes metálicos y eléctricos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
Total Ud :			34,000	63,96	2.174,64
GRB010c	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
Total Ud :			28,000	38,97	1.091,16
GRB010i	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de pavimentos y tierra vegetal producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
Total Ud :			454,000	44,00	19.976,00
GRB010d	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes vitreos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
Total Ud :			11,000	98,44	1.082,84
GRB010e	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
Total Ud :			2,000	98,44	196,88
GRB010f	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
Total Ud :			6,000	112,88	677,28
GRB010g	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
Total Ud :			1,000	98,44	98,44
Total 1.2 Gestión de residuos inertes					67.804,93
Total Presupuesto parcial nº 1 Gestión de residuos :					81.301,57



5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



Capítulo	Importe (€)
1 Gestión de residuos	
1.1 Tratamientos previos de los residuos	13.496,64
1.2 Gestión de residuos inertes	67.804,93
Total 1 Gestión de residuos :	81.301,57
Presupuesto de ejecución material (PEM)	81.301,57

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHENTA Y UN MIL TRESCIENTOS UN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

A Coruña, Junio de 2017



Paulo González Martínez



ANEJO Nº25

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. COSTES DIRECTOS
 - 2.1. MANO DE OBRA
 - 2.2. MATERIALES
 - 2.3. MAQUINARIA
- 3. COSTES INDIRECTOS

APÉNDICE I : LISTADOS DE PRECIOS UNITARIOS

APÉNDICE II : CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS





1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo surge como requisito indispensable para dar cumplimiento al artículo 1 de la orden de 12 de junio de 1968, modificado posteriormente por la Orden Ministerial de 21 de Mayo de 1979 (BOE 28/5/79) que prescribe la redacción de un documento donde se justifique el importe de los precios unitarios que figuren en los cuadros de precios.

De acuerdo con el artículo 2 de la citada orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

Los conceptos que componen un precio se ajustarán a lo que dicta el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

2. COSTES DIRECTOS

Se consideran costes directos:

La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la obra.

Los materiales a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

Los gastos de personal, combustible, energía, etc; que tengan lugar por el accionamiento y funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

2.1. MANO DE OBRA

Se trata del coste que supondrá a la Empresa Constructora la hora efectiva de trabajo de cada categoría laboral, la cual se obtiene dividiendo el coste empresarial anual entre las horas trabajadas al año.

Para el cálculo de los costes horarios de las distintas categorías laborales será de aplicación lo dispuesto en la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979 (BOE nº 127, 28 de mayo de 1979), que modifica el punto 1.1 de la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1969.

Dicha orden dictamina que los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de expresiones del tipo:

$$C = 1.4 \cdot A + B$$

En la cual:

- C: en €/hora, el coste horario para la Empresa.
- A: en €/hora, la retribución total del trabajador que tiene carácter exclusivamente salarial (sueldo base, pagas extras, vacaciones y antigüedad).
- B: en €/hora, la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, (dietas, pluses de transporte, etc.).
- En el coeficiente 1,40 de A se consideran incluidos los pagos de la empresa a la Seguridad Social, cargas sociales, Fondo de garantía, formación profesional, accidentes, etc.

2.2. MATERIALES

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

2.3. MAQUINARIA

Para el cálculo del coste directo de la maquinaria, la fórmula a emplear será la siguiente:

$$C = C_d \cdot D \cdot \frac{V_t}{100} \cdot C_h \cdot H \cdot \frac{V}{100} \cdot \frac{\text{Coste(annual)M.O.}}{E} \cdot D + \left(1 + \frac{a}{100}\right) \cdot c \cdot P \cdot p \cdot H \cdot CT$$

Donde:

- C: Coste correspondiente a la maquinaria en €
- Cd: Coste unitario del día de puesta a disposición, expresado en porcentaje del valor de reposición de la maquinaria, incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque
- D: Días de puesta a disposición de la máquina, es decir, número total de días naturales de una máquina a disposición de la obra en condiciones de funcionamiento, trabajo o no, incluyendo los días empleados en el transporte y montaje
- Vt: Valor de reposición de la maquinaria en €
- Ch: Coste unitario de la hora de funcionamiento efectivo, expresado en €/h



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

- H: Horas de funcionamiento efectivo de la máquina en obra, durante los días de puesta a disposición
- E: Promedio estadístico de días anuales de puesta a disposición, cuyo valor oscilaría entre 120 y 220 días al año
- a: Consumo secundario en litro o kWh por CV y hora
- c: Consumo unitario en litro o kWh por CV y hora
- P: Potencia de la máquina en CV
- P: Precio de la energía en obra, en € por litro o kWh
- CT: Coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y el montaje y desmontaje de la misma

El valor de los costes unitarios y coeficientes sería diferente para cada tipo de maquinaria. Estos aparecen tabulados en el Manual de Costes de Maquinaria de la Asociación de Empresas de Obras Públicas de Ámbito Nacional (SEOPAN).

Con respecto al valor de reposición de la máquina, se adoptará el 100 % del capital invertido por dos motivos:

- La maquinaria tiene un valor residual pequeño tras agotar su vida útil.
- Las mejoras tecnológicas en la maquinaria provocan que las máquinas futuras tengan unas mayores prestaciones que las actuales (obsolescencia), por lo que a pesar del aumento del coste, también conllevarán una ganancia en determinados aspectos técnicos.

Finalmente, para el presente Proyecto, el valor de la maquinaria se ha obtenido a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

3. COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completa, sino al conjunto de la obra. Los gastos correspondientes a los Costes Indirectos se cifrarán en un porcentaje de los Costes Directos, igual para todas las unidades de obra.

El conjunto de gastos imputables a Costes Indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Instalaciones auxiliares (oficinas, almacenes...)
- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra (topógrafo, ingeniero, encargado....) y no imputables a una unidad específica en concreto.
- Costes imprevistos.

Para la determinación del porcentaje de costes indirectos se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de contratación del Estado y en la

orden del 12 de Junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las normas complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y directos y otra de imprevistos.

Así, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) C_p$$

Donde:

- P: precios de ejecución material en €
- K: coeficiente que se obtiene como la suma de K1 y K2
- CD: costes directos

El primer sumando de K se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$K1 = 100 \frac{C_I}{C_D}$$

Donde:

- C: Costes Indirectos.
- El valor máximo de K1 sería del 5 %.
- El segundo sumando se refiere a los imprevistos tomándose para obras terrestres con un valor menor o igual al 1 %.

Como norma general se adoptaría: $K = K1 + K2 = 6 \%$





APÉNDICE Nº1: LISTADOS DE PRECIOS UNITARIOS



MANO DE OBRA

Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
O01OA030	Oficial primera	16,870	22,845h.	385,40
mo007	Oficial 1ª fontanero.	16,870	292,461 h	4.933,82
mo003	Oficial 1ª calefactor.	16,870	0,810h	13,66
mo002	Oficial 1ª electricista.	16,870	90,171 h	1.521,18
mm002	Oficial 1ª Electricista Instalador	16,870	229,716h.	3.875,31
mo010	Oficial 1ª montador.	16,870	9,636h	162,56
mo018	Oficial 1ª soldador.	16,590	24,612h	408,31
mo019	Oficial 1ª construcción.	16,330	1.661,974h	27.140,04
mo039	Oficial 1ª jardinero.	16,330	855,687h	13.973,37
O01OB230	Oficial 1ª Pintor	16,330	0,500h.	8,17
mo040	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330	2.459,534h	40.164,19
O01OA060	Peón especializado	15,680	22,845h.	358,21
mo110	Peón especializado construcción.	15,680	2.454,467h	38.486,04
O01OB220	Ayudante-Electricista Instalador	15,650	446,831 h.	6.992,91
mo078	Ayudante montador.	15,650	9,636h	150,80
mo085	Ayudante construcción de obra civil.	15,650	2.540,567h	39.759,87
mo084	Ayudante jardinero.	15,650	22,854h	357,67
O01OA050	Ayudante	15,630	32,500h.	507,98
mo105	Ayudante fontanero.	15,630	141,206h	2.207,05
mo100	Ayudante electricista.	15,630	14,343h	224,18
O01OB240	Ayudante-Pintor	15,600	0,500h.	7,80
O01OA070	Peón ordinario	15,140	32,500h.	492,05
mo111	Peón ordinario construcción.	15,140	3.810,091 h	57.684,78
mo113	Peón jardinero.	15,140	1.005,996h	15.230,78
Total mano de obra				255.046,13

MATERIALES

Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
P26WF025	Fuente granito base hexagonal	7.008,030	1,000ud	7.008,03
IE16075	Medida la cantidad útil descargada	2.298,000	1,000Ud	2.298,00
P16AF040	Báculo doble brazo 10+2x2	841,230	11,000ud	9.253,53
mt08epr010b	Encofrado para formación de cuerpo de pozo de sección circular, D=100, de chapa metálica reutilizable, incluso p/p de accesorios de montaje.	445,120	0,440m	195,85
mt52mug090a	Fuente de fundición de 1,25 m de altura, sección circular de 20 cm de diámetro, con un grifo de latón y desagüe en cubeta.	277,200	1,000Ud	277,20
mt08epr020b	Encofrado para formación de cono asimétrico de pozo de sección circular, (100/60-40), de chapa metálica reutilizable, incluso p/p de accesorios de montaje.	276,510	0,400Ud	110,60
mt52mtc010b	Conjunto de mesa para picnic "TAU CERÁMICA", compuesto por una mesa y dos bancos de uso individua de dimensiones variables, con estructura soporte de aluminio y revestimiento de material cerámico.	226,960	18,000Ud	4.085,28
mt37sv	Válvula limitadora de presión de latón, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar y presión de salida regulable entre 1 y 6 bar.	178,430	4,000Ud	713,72
P16AF050	Columna recta galva. pint. h=4m	156,760	20,000ud	3.135,20
mt46phm005c	Base prefabricada de hormigón en masa, de 125x125x100 cm, con dos orificios de 50 cm de diámetro para conexión de colectores, para pozo según UNE-EN 1917.	152,000	4,000Ud	608,00
P15CA040	Caja protección + fusibibles	151,200	31,000ud	4.687,20
P02TP250	Tubo saneamiento PVC de diámetro exterior D=400	146,040	114,000m.	16.648,56
mt52mug060j	Banco con respaldo, de listones de madera tropical de 2,5x2,5 cm, sencillo, de 200 cm de longitud.	141,800	20,000Ud	2.836,00
mt46phm005b	Base prefabricada de hormigón en masa, de 125x125x100 cm, para pozo de 100 cm de diámetro interior, según UNE-EN 1917.	140,000	8,000Ud	1.120,00
P16AE020	Luminaria decorativa de potencia 140 W.	133,120	15,000ud	1.996,80
P02TP260	Tubo saneamiento PRFV de diámetro exterior D=500	112,980	70,500m.	7.965,09
mt46tpr010r	Tapa circular estanca con bloqueo mediante cuatro tornillos y marco de fundición dúctil para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124.	112,000	20,000Ud	2.240,00
mt09lec020a	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N.	100,880	0,965m³	97,35
P16CA020	Luminaria 35 W de Potencia	98,160	20,000ud	1.963,20
mt10hmf	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	60,370	8,101m³	489,06
mt10hmf011rc	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	60,370	110,784m³	6.688,03
CH03000	HORMIGÓN HA-25/B/40/IIa, SUMINISTRADO	57,430	15,916m3	914,06
CH04120	HORMIGÓN HM-20/P/40/IIa, fabricado en Central	54,450	215,803m³	11.750,47
P26WW050	Válvula selecto. 6 vías D=1 1/2"	53,090	1,000ud	53,09
mt37alb	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro nominal 13 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar.	52,720	2,000Ud	105,44
UI00800	Medida la cantidad útil descargada	50,820	2,000Ud	101,64
mt11arh010b	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=20 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	50,690	10,000Ud	506,90
mt47aag020mD	Mezcla bituminosa en caliente AC 16 Surf S (semidensa).	50,670	157,957t	8.003,68
UI00700	Medida la cantidad útil descargada	50,530	4,000Ud	202,12
mt09mcr300b	Arena-cemento, sin aditivos, con 250 kg/m³ de cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R y arena de cantera granítica, confeccionado en obra.	50,440	30,880m³	1.557,59
mt52mug080e	Papelera de fundición de suelo, de 40 litros de capacidad.	49,760	20,000Ud	995,20
UI00600	Medida la cantidad útil descargada	48,340	4,000Ud	193,36
mt46phm011b	Anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917.	45,040	4,000Ud	180,16
mt46phm020b	Cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, según UNE-EN 1917.	44,740	12,000Ud	536,88
UI01200	Medida la cantidad útil descargada	39,410	9,000Ud	354,69
mt11arh011a	Imbornal con fondo y salida frontal, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 50x30x60 cm de medidas interiores, para saneamiento.	38,560	23,000Ud	886,88
P15AA080	Arqueta Prefabricada con las siguientes características: HORMIGÓN HM-20/P/40/IIa de espesor variable, FÁBRICA DE LADRILLO e=25 CM TAPA FUNDICIÓN REFORZADA E-600	38,250	3,000ud	114,75
mt11arp	Arqueta de polipropileno, 40x40x40 cm.	37,070	5,000Ud	185,35
mt11tpb020c	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, de entre 150 y 200 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	35,280	203,291m	7.172,11
mt46phm010b	Anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, según UNE-EN 1917.	31,670	8,000Ud	253,36
P15AA070	Arqueta de paso y derivación de 30x30x40 cm, provista de cerco y tapa de hierro	29,490	31,000ud	914,19
mt48eac010c	Fresno (Fraxinus angustifolia) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, suministrado en contenedor de 45 litros, D=45 cm.	29,400	30,000Ud	882,00
mt11tpb020f	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado de 315 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	27,780	163,643m	4.546,00
mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	27,090	5,538t	150,02
mt11rej010a	Marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250 según UNE-EN 124, abatible y provista de cadena antirrobo, de 300x300 mm, para imbornal.	24,810	23,000Ud	570,63
mt48tie030b	Tierra vegetal cribada, suministrada en sacos.	24,780	851,491m³	21.099,95
mt11arp0	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 40x40 cm.	24,760	7,000Ud	173,32
mt37sve	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2", con mando de cuadradillo.	23,900	6,000Ud	143,40
UI00200	Medida la cantidad útil descargada	22,860	4,750Ud	108,59
mt11ar0	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	22,200	5,000Ud	111,00
mt48wwg1	Toma roscada para boca de riego y conexión para acoplamiento a racor de manguera de 3/4" de diámetro.	22,000	3,000Ud	66,00
mt48ecr010s	Tuya (Thuya orientalis), de 2,5 m de altura, suministrada en contenedor.	21,000	163,800Ud	3.439,80
mt01arp021c	Arena de 0,5 a 5 mm de diámetro.	20,540	326,526m³	6.706,84
mt48tie030a	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	19,910	231,711m³	4.613,37
P02TW030	Adhesivo para tubos de PVC	18,790	35,340kg	664,04
P01HC401	Cimentación con hormigón HM-20/P/40/IIa para anclaje de columna hasta 4 m de altura	18,060	1,606m3	29,00
mt11ar	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	13,590	5,000Ud	67,95
P15EA040	Electrodo tt.c/conexión Cu 35mm2	13,250	31,000ud	410,75
P01AA080	Arena de mina	13,220	47,985m³	634,36
mt37aar0	Arqueta de polipropileno, de sección rectangular, de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de color verde de 38x25 cm.	11,890	5,000Ud	59,45
UI00300	Medido el peso útil descargaqdo	11,780	1,000kg	11,78

Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
mt50les040a	Poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 250 cm de altura.	11,760	3,800 Ud	44,69
P01AA020	Arena de río 0/5 mm.	11,340	19,860m3	225,21
P02WU010	Cuneta rect. pref. hor. 35x30 cm	10,960	110,000 m.	1.205,60
mt48wwg	Boca de riego tipo jardín, de latón, conexión de 1/2" de diámetro.	10,720	3,000 Ud	32,16
mt01ara	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,290	52,409m³	539,29
mt11arh020b	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm.	9,450	10,000 Ud	94,50
mt48asp	Aspersor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro, intervalo de presiones recomendado de 2 a 5 bar.	9,000	3,000 Ud	27,00
mt01zah010b	Zahorra granular o natural, cantera granítica.	8,430	342,549 t	2.887,69
UP01400	Base Flexible de Zahorra de machaqueo o artificial, cantera caliza.	8,100	4.532,682 t	36.714,72
mt01zah010c	Base Flexible de Zahorra de machaqueo o artificial, cantera caliza.	8,100	1.401,397 t	11.351,32
mt37aa	Marco y tapa de fundición dúctil de 30x30 cm, según Compañía Suministradora.	8,050	3,000 Ud	24,15
mt42www	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/4", escala de presión de 0 a 10 bar.	7,920	2,000 Ud	15,84
mt01zah010a	Subbase Flexible de Zahorra granular o natural, cantera caliza.	7,410	655,466 t	4.857,00
mt37svc0	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	6,540	2,000 Ud	13,08
mt01arr010a	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	6,190	19,017 t	117,72
mt52mug200q	Repercusión, en la colocación de mesa para picnic con dos bancos, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	6,130	18,000 Ud	110,34
P15EB010	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,010	31,000 m.	186,31
mt37aar	Arqueta de polipropileno, de sección circular, de 38 cm de diámetro en la base y 24 cm de altura, con tapa de color verde de 30 cm de diámetro.	4,920	2,000 Ud	9,84
mt18bhi010ba	Loseta de hormigón para uso exterior, de 9 pastillas, 20x20x2.5 cm, color gris, según UNE-EN 1339.	4,620	1.013,271 m²	4.681,31
mt38alb7	Válvula de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro, cuerpo de latón, presión máxima 16 bar, temperatura máxima 110°C.	4,290	4,000 Ud	17,16
mt48tis010	Mezcla de semilla para césped.	4,200	45,742 kg	192,12
mt37svc	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1/2".	3,960	11,000 Ud	43,56
UE03000	juego de Pernos y Placa de Anclaje para Cimentación	3,870	31,000 u	119,97
mt46phm050	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	3,720	108,000 Ud	401,76
mt37sgl	Grifo de purga de 15 mm.	3,660	3,000 Ud	10,98
mt37www0	Filtro retenedor de residuos de latón, para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	3,390	2,000 Ud	6,78
mt07ame010n	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,140	45,000 m²	141,30
P15AF100	Tubo curvable D=90 mm suministrado en rollo, de polietileno de doble pared de 90 mm de diámetro nominal. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	3,100	727,050 m.	2.253,86
mt37tpa	Acometida de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2.	2,930	102,000 m	298,86
P15AE010	Cond.aisla. Rv0,6-1kV 4x6 mm2 Cu	2,880	758,050 m.	2.183,18
mt18jbh010b	Bordillo prefabricado de hormigón, sección 10x20 cm, para jardín, con cara superior redondeada o achaflanada, según UNE-EN 1340 y UNE 127340.	2,790	609,490 Ud	1.700,48
mt37s	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2", con mando de cuadradillo.	2,690	3,000 Ud	8,07
mt37tpa0	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 63 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	2,450	6,000 Ud	14,70
mt09bnc290b	Mortero, color beige, compuesto de áridos seleccionados y resinas sintéticas, para el rejuntado de pavimentos de piedra natural y adoquines.	2,360	7.076,770 kg	16.701,18
mt48ww	Tubería de longitud regulable con dos codos articulados en sus extremos, de 1/2" de diámetro.	2,270	3,000 Ud	6,81
mt18jbg010aa	Bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal A1 (23x17) cm, según UNE-EN 1340 y UNE 127340.	2,140	324,000 Ud	693,36
mt52mug200b	Repercusión, en la colocación de banco, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	2,040	20,000 Ud	40,80
mt52mug200e	Repercusión, en la colocación de papelera, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	2,040	20,000 Ud	40,80
mt52mug200k	Repercusión, en la colocación de fuente, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	2,040	1,000 Ud	2,04
mt37svr0	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	1,940	3,000 Ud	5,82
mt48tif030a	Abono mineral sólido, de liberación rápida.	1,680	80,605 kg	135,42
mt38www0	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,510	2,000 Ud	3,02
mt08aaa010a	Agua.	1,320	389,219 m³	513,77
mt37tpa03	Tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2.	1,140	3,000 m	3,42
mt37tpa02	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 32 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2.	1,040	6,000 m	6,24
mt37www	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	0,950	12,000 Ud	11,40
mt37ta01	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 25 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	0,900	6,000 Ud	5,40
mt37tp0	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 20 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	0,900	3,000 Ud	2,70
mt37tp	Acometida de polietileno PE 40, de 20 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,8 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2.	0,730	15,000 m	10,95
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	0,630	147,720 kg	93,06
mt48tif020	Abono para presiembra de césped.	0,340	152,474 kg	51,84
WW00400	PEQUEÑO MATERIAL	0,300	128,000 Ud	38,40
mt18aph010c	Adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular, 100x100x80 mm, acabado superficial liso, color gris.	0,240	162.066,450 Ud	38.895,95
mt18aph020e	Adoquín monocapa de hormigón, formato rectangular, 100x100x80 mm, acabado superficial liso, color gris.	0,160	149.617,125 Ud	23.938,74
mt08cem011a	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,090	965,020 kg	86,85
mt48tie040	Mantillo limpio cribado.	0,030	9.148,440 kg	274,45
Total materiales				305.979,84

MAQUINARIA

Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Horas	Total
M10SP010	Equipo pintabanda autopro. 22 l.	80,390	0,500h.	40,20
M10SH010	Hincadora de postes	74,430	4,750h.	353,54
mq11ext030	Extendedora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	73,910	1,374h	101,55
mq01mot010b	Motoniveladora de 154 kW.	65,900	55,333h	3.646,44
mq02rov010i	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	57,320	671,849h	38.510,38
mq01exn050c	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	57,200	1.548,779h	88.590,16
mq11com010	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	53,540	1,374h	73,56
mq04cag010c	Camión con grúa de hasta 12 t.	52,930	9,099h	481,61
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	44,700	5,704h	254,97
mq01exn020a	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	40,790	3,544h	144,56
mq02rot030b	Compactador tandem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	37,720	16,038h	604,95
mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870	327,389h	12.070,83
mq01ret010	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	36,040	203,252h	7.325,20
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	35,400	149,570h	5.294,78
mq11eqc010	Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales.	33,950	15,049h	510,91
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	32,140	18,416h	591,89
M02CD060	Carretilla elev.diesel DT 8 t.	29,570	5,800h.	171,51
mq01pan070b	Mini pala cargadora sobre neumáticos, de 52 kW/1 m³ kW.	28,920	5,624h	162,65
M10SA010	Ahoyadora	20,890	4,750h.	99,23
mq02ron010a	Rodillo vibrante tandem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm.	15,250	1,374h	20,95
M07AA030	Dumper autocargable 3.000 kg.	9,940	47,985h.	476,97
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,380	63,391h	531,22
mq02roa010a	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm.	7,780	5,244h	40,80
mq08sol010	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	6,660	1.248,813h	8.317,09
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,090	1.102,376h	6.713,47
mq05pdm	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,070	29,394h	178,42
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	4,300	123,523h	531,15
mq02rod010a	Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg, anchura de trabajo 50 cm, reversible.	3,910	1.828,544h	7.149,61
mq05mai	Martillo neumático.	3,590	1.142,780h	4.102,58
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,220	29,066h	93,59
mq09rod010	Rodillo ligero.	3,220	36,594h	117,83
mq09sie010	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,760	34,215h	94,43
mq09mot010	Motocultor 60/80 cm.	2,480	73,188h	181,51
M08RI010	Pisón vibrante 70 kg.	1,970	239,927h.	472,66
M02MG020	Montacarga eléctrico 350 kg.	1,520	2,000h.	3,04
Total maquinaria				188.054,24



APÉNDICE Nº2: CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS



1 Actuaciones previas

Código	Ud	Descripción	Total		
1.1 Desconexión de acometidas					
1.1.1 Demolición de la Red de Alumbrado					
DIE060	Ud	Desmontaje de arquetas de conexión eléctrica fija en superficie con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. Situadas en las inmediaciones de los edificios de Capitanía Marítima y Talleres de la AP, como se puede observar en el plano de demoliciones de servicios correspondiente a la línea de alumbrado.			
	1,143 h	Ayudante electricista.	15,630 €		17,87 €
	1,300 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €		19,68 €
	2,000 %	Medios auxiliares	37,550 €		0,75 €
		6,000 % Costes indirectos	38,300 €		2,30 €
		Precio total por Ud			40,60 €
DII010	Ud	Desmontaje de luminaria exterior suspendida de techo, con carretilla elevadora y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. Situadas en las inmediaciones de los edificios de Capitanía Marítima y Talleres de la AP, como se puede observar en el plano de demoliciones de servicios correspondiente a la línea de alumbrado. Las luminarias que se encuentran situadas dentro del ámbito del proyecto son las que están sujetas por báculos, por tanto en la leyenda de los planos nos indicará la situación el báculo correspondiente.			
	2,688 h	Oficial 1ª electricista.	16,870 €		45,35 €
	2,560 h	Ayudante electricista.	15,630 €		40,01 €
	1,200 h.	Carretilla elev.diesel DT 8 t.	29,570 €		35,48 €
	2,000 %	Medios auxiliares	120,840 €		2,42 €
		6,000 % Costes indirectos	123,260 €		7,40 €
		Precio total por Ud			130,66 €
OAE010	m	Desconexión de la línea subterránea de alumbrado. Situada en las inmediaciones de los edificios de Capitanía Marítima y Talleres de la AP, es la acometida que suministra electricidad a los diferentes puntos de alumbrado (báculos) situados en esta zona. La longitud total, como podemos ver en el plano de demolición correspondiente, es 165,7 metros lineales.			
	0,476 h	Oficial 1ª electricista.	16,870 €		8,03 €
	2,000 %	Medios auxiliares	8,030 €		0,16 €
		6,000 % Costes indirectos	8,190 €		0,49 €
		Precio total por m			8,68 €
1.1.2 Demolición de la Red de Saneamiento					
DUA020	Ud	Demolición de imbornal urbano prefabricado de hormigón, con martillo neumático, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Para la medición y ejecución de esta demolición seguimos el plano de demoliciones de la red de saneamiento actual. Al tratarse de una red unitaria, los albañales que conducen las aguas de escorrentía y los que conducen las aguas fecales desde las arquetas de fecales hasta los colectores principales derivan en el mismo colector, de diámetro exterior igual a 500 mm y de PVC.			
	0,346 h	Martillo neumático.	3,590 €		1,24 €
	0,173 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,090 €		1,05 €
	0,368 h	Peón especializado construcción.	15,680 €		5,77 €
	0,184 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €		2,79 €
	2,000 %	Medios auxiliares	10,850 €		0,22 €
		6,000 % Costes indirectos	11,070 €		0,66 €
		Precio total por Ud			11,73 €
DIS020	Ud	Demolición de arqueta de fábrica en derivaciones de aguas fecales, de hasta 200 l de capacidad, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Para la medición y ejecución de esta demolición seguimos el plano de demoliciones de la red de saneamiento actual.			
	1,293 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €		19,58 €
	2,000 %	Medios auxiliares	19,580 €		0,39 €
		6,000 % Costes indirectos	19,970 €		1,20 €
		Precio total por Ud			21,17 €
DIS060	m	Desmontaje de derivación individual de PVC, de 200 mm de diámetro máximo, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Estas derivaciones son los albañales que conducen las aguas residuales hasta los colectores principales,tanto de los imbornales de recogida de aguas de escorrentia superficial (sumideros) como de las arquetas de fecales, tal y como podemos ver en el plano de demolición de la red de saneamiento existente en la actualidad. La medición es la suma total de longitudes de albañales de evacuación de aguas residuales de la red de saneamiento unitaria a demoler.			
	0,172 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €		2,60 €
	2,000 %	Medios auxiliares	2,600 €		0,05 €
		6,000 % Costes indirectos	2,650 €		0,16 €
		Precio total por m			2,81 €

1 Actuaciones previas

Código	Ud	Descripción	Total		
DUA040	Ud	Demolición de pozo de registro obra de fábrica, de 100 cm de diámetro, con martillo neumático, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Para la medición y ejecución de esta demolición seguimos el plano de demoliciones de la red de saneamiento actual.			
	0,817 h	Martillo neumático.	3,590 €		2,93 €
	0,408 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,090 €		2,48 €
	0,870 h	Peón especializado construcción.	15,680 €		13,64 €
	0,942 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €		14,26 €
	2,000 %	Medios auxiliares	33,310 €		0,67 €
		6,000 % Costes indirectos	33,980 €		2,04 €
		Precio total por Ud			36,02 €
DIS010b	m	Demolición de colector enterrado de PVC o polipropileno, de 500 mm de diámetro máximo, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Para la medición y ejecución de esta demolición seguimos el plano de demoliciones de la red de saneamiento actual. Se suponen, según datos facilitados por la Autoridad Portuaria, que los colectores de la red unitaria de saneamiento a demoler son de 500 mm de diámetro exterior. La medición es la suma total de longitudes de colectores de evacuación de aguas residuales de la red de saneamiento unitaria a demoler.			
	0,666 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €		10,08 €
	2,000 %	Medios auxiliares	10,080 €		0,20 €
		6,000 % Costes indirectos	10,280 €		0,62 €
		Precio total por m			10,90 €
1.1.3 Resto de desconexiones y demoliciones de servicios					
DIB020	Ud	Desmontaje de depósito de superficie, de acero, para combustible liquido o de gas, de 25000 litros de capacidad máxima, con medios manuales y mecánicos, y carga mecánica del material desmontado sobre camión o contenedor.			
	3,033 h	Camión con grúa de hasta 12 t.	52,930 €		160,54 €
	3,212 h	Oficial 1ª montador.	16,870 €		54,19 €
	3,212 h	Ayudante montador.	15,650 €		50,27 €
	2,000 %	Medios auxiliares	265,000 €		5,30 €
		6,000 % Costes indirectos	270,300 €		16,22 €
		Precio total por Ud			286,52 €
DIE125	Ud	Desmontaje de grupo electrógeno, de 40 kVA de potencia máxima, con medios manuales y carga manual. Situado en las inmediaciones de los Talleres de la Empresa Pérez Torres marítima.			
	1,502 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	44,700 €		67,14 €
	3,234 h	Oficial 1ª electricista.	16,870 €		54,56 €
	3,234 h	Ayudante electricista.	15,630 €		50,55 €
	2,000 %	Medios auxiliares	172,250 €		3,45 €
		6,000 % Costes indirectos	175,700 €		10,54 €
		Precio total por Ud			186,24 €
1.2 Demolición Estructuras					
1.2.1 Estructuras y Cimentaciones					
1.2.1.1 Talleres Industriales PTM y AP					
DEH021	m³	Demolición de metro cúbico de residuos de demolición procedentes de los Talleres de Pérez Torres y Autoridad Portuaria. Superficie Total a Demoler igual a 1952,4 metros cuadrados, a los cuales aplicando el factor de edificabilidad y altura del inmueble definido en anejo nos aporta un volumen de 585,72 metros cúbicos.			
	1,465 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	57,200 €		83,80 €
	1,664 h	Martillo neumático.	3,590 €		5,97 €
	1,664 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,090 €		10,13 €
	1,873 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxigeno como comburente.	6,660 €		12,47 €
	2,017 h	Oficial 1ª construcción.	16,330 €		32,94 €
	2,942 h	Peón especializado construcción.	15,680 €		46,13 €
	2,590 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €		39,21 €
	2,000 %	Medios auxiliares	230,650 €		4,61 €
		6,000 % Costes indirectos	235,260 €		14,12 €
		Precio total por m³			249,38 €
1.2.1.2 Oficinas PTM					
DEH021b	m³	Demolición de metro cúbico de residuos de demolición procedentes de las Oficinas de la Empresa Pérez Torres Marítima. Superficie Total a Demoler igual a 233,85 metros cuadrados, a los cuales aplicando el factor de edificabilidad y altura del inmueble definido en anejo nos aporta un volumen de 70,155 metros cúbicos.			
	1,465 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	57,200 €		83,80 €

1 Actuaciones previas

Código	Ud	Descripción	Total	
	1,664 h	Martillo neumático.	3,590 €	5,97 €
	1,664 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,090 €	10,13 €
	1,873 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	6,660 €	12,47 €
	2,017 h	Oficial 1ª construcción.	16,330 €	32,94 €
	3,042 h	Peón especializado construcción.	15,680 €	47,70 €
	3,090 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	46,78 €
	2,000 %	Medios auxiliares	239,790 €	4,80 €
	6,000 %	Costes indirectos	244,590 €	14,68 €
Precio total por m³				259,27 €

1.2.1.3 Aparcamientos

DQC010b	m²	Desmontaje de cobertura de chapa de acero con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. Situadas en el área clasificada como aparcamiento cubierto a demoler, entre los edificios históricos, con un área de 692 metros cuadrados.		
	0,358 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	5,42 €
	2,000 %	Medios auxiliares	5,420 €	0,11 €
	6,000 %	Costes indirectos	5,530 €	0,33 €
Precio total por m²				5,86 €
DEA050d	Ud	Desmontaje de vigueta metálica formada por perfil de acero laminado de no más de 6 metros de longitud, con equipo de oxicorte, y carga manual de escombros a camión o contenedor. Las viguetas nacen en los puntos indicados en los planos como "Pilares y Viguetas" y salen en cada punto 1 o 2 dependiendo de si el aparcamiento en ese punto tiene 1 o 2 partes, como se aprecia en los Planos.		
	0,110 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	6,660 €	0,73 €
	0,135 h	Oficial 1ª soldador.	16,590 €	2,24 €
	0,540 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	8,18 €
	2,000 %	Medios auxiliares	11,150 €	0,22 €
	6,000 %	Costes indirectos	11,370 €	0,68 €
Precio total por Ud				12,05 €
DEA050c	m	Desmontaje de viga metálica formada por perfil de acero laminado, con equipo de oxicorte, y carga manual de escombros a camión o contenedor. Indicadas en los planos, tanto en longitud como en posición.		
	0,117 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	6,660 €	0,78 €
	0,143 h	Oficial 1ª soldador.	16,590 €	2,37 €
	0,110 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,67 €
	2,000 %	Medios auxiliares	4,820 €	0,10 €
	6,000 %	Costes indirectos	4,920 €	0,30 €
Precio total por m				5,22 €
DEA030c	Ud	Demolición de pilar metálico, formado por piezas simples de perfil de acero laminado con equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Los pilares nacen en los puntos indicados en los planos como "Pilares y Viguetas" .		
	0,127 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	6,660 €	0,85 €
	0,144 h	Oficial 1ª soldador.	16,590 €	2,39 €
	0,577 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	8,74 €
	2,000 %	Medios auxiliares	11,980 €	0,24 €
	6,000 %	Costes indirectos	12,220 €	0,73 €
Precio total por Ud				12,95 €

1.2.2 Pavimentos y Firmes

DUX020	m²	Demolición de pavimento exterior de hormigón en masa, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor. Pavimentos situados en prácticamente toda la superficie donde no hemos definido ningún otro pavimento. Además, hay que añadir a esta superficie el pavimento de hormigón que también se encuentra bajo la superficie cubierta por las cuhapas metálicas del aparcamiento encerrado entre los edificios históricos. Por tanto la superficie de hormigón total será la suma del área de pavimentos de hormigón ya definidos más el área definida en los planos como "Aparcamiento Cubierto a Demoler", que asciende a un total de 692 metros cuadrados. La medición total es desglosada en 692+2491,85		
	0,155 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	57,200 €	8,87 €
	0,052 h	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	36,040 €	1,87 €
	0,154 h	Peón especializado construcción.	15,680 €	2,41 €
	2,000 %	Medios auxiliares	13,150 €	0,26 €
	6,000 %	Costes indirectos	13,410 €	0,80 €
Precio total por m²				14,21 €

1 Actuaciones previas

Código	Ud	Descripción	Total	
DUX030	m²	Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor. Pavimento bituminoso existente en el acceso de los talleres situado entre los talleres de la empresa Pérez Torres y los talleres de la Autoridad Portuaria, en la Calle N°3, Calle N°4 y en el ancho que la fase de ejecución abarca de la Calle Principal.		
	0,019 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	57,200 €	1,09 €
	0,009 h	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	36,040 €	0,32 €
	0,005 h	Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales.	33,950 €	0,17 €
	0,083 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,26 €
	2,000 %	Medios auxiliares	2,840 €	0,06 €
	6,000 %	Costes indirectos	2,900 €	0,17 €
Precio total por m²				3,07 €
DUX050	m²	Demolición de pavimento exterior de baldosas y/o losetas de hormigón, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor. Aplicable en la superficie total englobada por las aceras y bordillos: 1015,5 metros cuadrados, ya que las aceras reparadas serán igualmente respuestas de baldosa hidráulica de hormigón.		
	0,021 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	57,200 €	1,20 €
	0,008 h	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	36,040 €	0,29 €
	2,000 %	Medios auxiliares	1,490 €	0,03 €
	6,000 %	Costes indirectos	1,520 €	0,09 €
Precio total por m²				1,61 €
DUX021	m²	Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa de 25 cm de espesor situado en superficies de aceras y bordillos existentes, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor. Incluido bordillo de dimensiones 23x17 apoyado sobre lecho de arena. En este apartado están incluidas todas las superficies demolidas englobadas dentro del apartado de aceras y bordillos existentes de los planos, a cuya superficie le restamos la superficie total de aceras que incluimos en la reparación de pavimentos. La superficie total resultante es 257 metros cuadrados, resultante de restar 758,5 metros cuadrados de acera reparada a los 1015,5 metros cuadrados totales de acera y bordillos existente.		
	0,077 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	57,200 €	4,40 €
	0,012 h	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	36,040 €	0,43 €
	0,020 h	Peón especializado construcción.	15,680 €	0,31 €
	0,007 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	0,11 €
	2,000 %	Medios auxiliares	5,250 €	0,11 €
	6,000 %	Costes indirectos	5,360 €	0,32 €
Precio total por m²				5,68 €
1.2.3 Cerramientos				
E01EKA010	m	Levantado de rejas de cerrajería, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	0,140 h.	Ayudante	15,630 €	2,19 €
	0,140 h.	Peón ordinario	15,140 €	2,12 €
	2,000 %	Medios auxiliares	4,310 €	0,09 €
	6,000 %	Costes indirectos	4,400 €	0,26 €
Precio total por m				4,66 €
1.3 Acondicionamiento del terreno				
ADL005	m²	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 10 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado. Aplicable a toda superficie con exclusión de las zonas verdes a demoler o reemplazar ni en las superficies sin ninguna actuación prevista sobre ellas. La superficie total resultante es de 8586,535 metros cuadrados, resultado de descontar al área total urbanizable (11900 m2) las zonas verdes, las zonas sin actuación prevista y el área de aceras y bordillos sin levantamiento de base de hormigón.		
	0,015 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	35,400 €	0,53 €
	0,006 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	0,09 €
	2,000 %	Medios auxiliares	0,620 €	0,01 €
	6,000 %	Costes indirectos	0,630 €	0,04 €
Precio total por m²				0,67 €
ADL015	Ud	Talado de árbol situado en la zona verde situada enfrente al Edificio Curuxeiras, mayor de 60 cm de diámetro de tronco con motosierra.		
	1,208 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,760 €	3,33 €
	0,310 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	40,790 €	12,64 €
	0,874 h	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm.	7,780 €	6,80 €
	1,560 h	Oficial 1ª jardinero.	16,330 €	25,47 €
	3,119 h	Ayudante jardinero.	15,650 €	48,81 €
	2,000 %	Medios auxiliares	97,050 €	1,94 €
	6,000 %	Costes indirectos	98,990 €	5,94 €

1 Actuaciones previas

Código	Ud	Descripción	Total	
Precio total por Ud			104,93 €	
ADL015b	Ud	Talado de árbol situado en en la zona verde situada enfrente al Edificio Curuxeiras, de 30 a 60 cm de diámetro de tronco con motosierra.		
0,647	h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,760 €	1,79 €
0,155	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	40,790 €	6,32 €
0,360	h	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm.	7,780 €	2,80 €
0,731	h	Oficial 1º jardinero.	16,330 €	11,94 €
1,462	h	Ayudante jardinero.	15,650 €	22,88 €
2,000	%	Medios auxiliares	45,730 €	0,91 €
6,000	%	Costes indirectos	46,640 €	2,80 €
Precio total por Ud			49,44 €	
ADL015c	Ud	Talado de árbol situado en la zona verde situada enfrente al Edificio Curuxeiras Nº1, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco con motosierra.		
0,242	h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,760 €	0,67 €
0,062	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	40,790 €	2,53 €
0,154	h	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm.	7,780 €	1,20 €
0,331	h	Oficial 1º jardinero.	16,330 €	5,41 €
0,653	h	Ayudante jardinero.	15,650 €	10,22 €
2,000	%	Medios auxiliares	20,030 €	0,40 €
6,000	%	Costes indirectos	20,430 €	1,23 €
Precio total por Ud			21,66 €	
ADL010	m²	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad minima de 10 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado. Aplicable a toda zona verde susceptible de ser modificada o reemplazada, con un área total de 1384,8 metros cuadrados.		
0,019	h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,760 €	0,05 €
0,015	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	35,400 €	0,53 €
0,058	h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	0,88 €
2,000	%	Medios auxiliares	1,460 €	0,03 €
6,000	%	Costes indirectos	1,490 €	0,09 €
Precio total por m²			1,58 €	
ADL020	m³	Retirada de tierra vegetal procedente de todas las zonas ajardinadas susceptibles de ser modificadas o reemplazadas y acopio en obra del material retirado para su reutilización, con medios manuales. El espesor total a retirar se considerará uniforme e igual a 40 centímetros, aplicable a un área total de 1384,8 metros cuadrados.		
1,121	h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	16,97 €
2,000	%	Medios auxiliares	16,970 €	0,34 €
6,000	%	Costes indirectos	17,310 €	1,04 €
Precio total por m³			18,35 €	

2 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
2.1 Abastecimiento				
IFA010	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 12 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno. Se seguirán las cotas especificadas en los planos, en cualquier caso, la cota será superior a las definidas por los ejes de las conducciones de saneamiento, tanto pluviales como fecales.		
	0,147 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/IIa, fabricado en Central	54,450 €	8,00 €
	1,465 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,290 €	15,07 €
	1,000 Ud	Collarin de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 63 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	2,450 €	2,45 €
	12,000 m	Acometida de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2.	2,930 €	35,16 €
	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 40x40 cm.	24,760 €	24,76 €
	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 40x40 cm.	24,760 €	24,76 €
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2", con mando de cuadradillo.	23,900 €	23,90 €
	1,350 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	60,370 €	81,50 €
	3,458 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,070 €	20,99 €
	3,458 h	Martillo neumático.	3,590 €	12,41 €
	9,370 h	Oficial 1ª construcción.	16,330 €	153,01 €
	4,745 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	71,84 €
	30,849 h	Oficial 1ª fontanero.	16,870 €	520,42 €
	15,435 h	Ayudante fontanero.	15,630 €	241,25 €
	4,000 %	Medios auxiliares	1.235,520 €	49,42 €
	6,000 %	Costes indirectos	1.284,940 €	77,10 €
Precio total por Ud			1.362,04 €	
IFA010b	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 18 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.Se seguirán las cotas especificadas en los planos, en cualquier caso, la cota será superior a las definidas por los ejes de las conducciones de saneamiento, tanto pluviales como fecales.		
	0,147 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/IIa, fabricado en Central	54,450 €	8,00 €
	2,197 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,290 €	22,61 €
	1,000 Ud	Collarin de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 63 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	2,450 €	2,45 €
	18,000 m	Acometida de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2.	2,930 €	52,74 €
	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 40x40x40 cm.	37,070 €	37,07 €
	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 40x40 cm.	24,760 €	24,76 €
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2", con mando de cuadradillo.	23,900 €	23,90 €
	1,350 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	60,370 €	81,50 €
	5,187 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,070 €	31,49 €
	5,187 h	Martillo neumático.	3,590 €	18,62 €
	13,994 h	Oficial 1ª construcción.	16,330 €	228,52 €
	7,057 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	106,84 €
	46,264 h	Oficial 1ª fontanero.	16,870 €	780,47 €
	23,142 h	Ayudante fontanero.	15,630 €	361,71 €
	4,000 %	Medios auxiliares	1.780,680 €	71,23 €
	6,000 %	Costes indirectos	1.851,910 €	111,11 €
Precio total por Ud			1.963,02 €	

2 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total		
			6,000 % Costes indirectos	2.046,060 €	122,76 €
			Precio total por Ud		2.168,82 €
IFA010d	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 12,5 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.Se seguirán las cotas especificadas en los planos, en cualquier caso, la cota será superior a las definidas por los ejes de las conducciones de saneamiento, tanto pluviales como fecales.			
	0,147 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/IIa, fabricado en Central	54,450 €		8,00 €
	1,526 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,290 €		15,70 €
	1,000 Ud	Collarin de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 63 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	2,450 €		2,45 €
	12,500 m	Acometida de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2.	2,930 €		36,63 €
	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 40x40x40 cm.	37,070 €		37,07 €
	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 40x40 cm.	24,760 €		24,76 €
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2", con mando de cuadradillo.	23,900 €		23,90 €
	0,938 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	60,370 €		56,63 €
	3,602 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,070 €		21,86 €
	3,602 h	Martillo neumático.	3,590 €		12,93 €
	9,755 h	Oficial 1ª construcción.	16,330 €		159,30 €
	4,938 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €		74,76 €
	32,134 h	Oficial 1ª fontanero.	16,870 €		542,10 €
	16,077 h	Ayudante fontanero.	15,630 €		251,28 €
	4,000 %	Medios auxiliares	1.267,370 €		50,69 €
			6,000 % Costes indirectos	1.318,060 €	79,08 €
			Precio total por Ud		1.397,14 €
IFA010e	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 33 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.Se seguirán las cotas especificadas en los planos, en cualquier caso, la cota será superior a las definidas por los ejes de las conducciones de saneamiento, tanto pluviales como fecales.			
	0,147 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/IIa, fabricado en Central	54,450 €		8,00 €
	4,029 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,290 €		41,46 €
	1,000 Ud	Collarin de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 63 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	2,450 €		2,45 €
	33,000 m	Acometida de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2.	2,930 €		96,69 €
	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 40x40x40 cm.	37,070 €		37,07 €
	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 40x40 cm.	24,760 €		24,76 €
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2", con mando de cuadradillo.	23,900 €		23,90 €
	2,475 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	60,370 €		149,42 €
	9,510 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,070 €		57,73 €
	9,510 h	Martillo neumático.	3,590 €		34,14 €
	25,555 h	Oficial 1ª construcción.	16,330 €		417,31 €
	12,838 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €		194,37 €
	84,800 h	Oficial 1ª fontanero.	16,870 €		1.430,58 €
	42,410 h	Ayudante fontanero.	15,630 €		662,87 €
	4,000 %	Medios auxiliares	3.180,750 €		127,23 €
			6,000 % Costes indirectos	3.307,980 €	198,48 €
			Precio total por Ud		3.506,46 €
IFA010f	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 6,5 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.Se seguirán las cotas especificadas en los planos, en cualquier caso, la cota será superior a las definidas por los ejes de las conducciones de saneamiento, tanto pluviales como fecales.			
	0,147 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/IIa, fabricado en Central	54,450 €		8,00 €
	0,794 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,290 €		8,17 €
	1,000 Ud	Collarin de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 63 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	2,450 €		2,45 €
	6,500 m	Acometida de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2.	2,930 €		19,05 €
	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 40x40x40 cm.	37,070 €		37,07 €
	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 40x40 cm.	24,760 €		24,76 €
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2", con mando de cuadradillo.	23,900 €		23,90 €
	0,488 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	60,370 €		29,46 €
	1,873 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,070 €		11,37 €
	1,873 h	Martillo neumático.	3,590 €		6,72 €
	5,131 h	Oficial 1ª construcción.	16,330 €		83,79 €
	2,626 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €		39,76 €
	16,719 h	Oficial 1ª fontanero.	16,870 €		282,05 €
	8,370 h	Ayudante fontanero.	15,630 €		130,82 €

2 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción			Total
	4,000 %	Medios auxiliares		707,370 €	28,29 €
			6,000 % Costes indirectos	735,660 €	44,14 €
			Precio total por Ud		779,80 €
IFW060	Ud	Válvula limitadora de presión de latón, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar.Se seguirán las cotas especificadas en los planos, en cualquier caso, la cota será superior a las definidas por los ejes de las conducciones de saneamiento, tanto pluviales como fecales.			
	1,000 Ud	Válvula limitadora de presión de latón, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar y presión de salida regulable entre 1 y 6 bar.	178,430 €		178,43 €
	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/4", escala de presión de 0 a 10 bar.	7,920 €		7,92 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	0,950 €		0,95 €
	0,253 h	Oficial 1ª fontanero.	16,870 €		4,27 €
	0,253 h	Ayudante fontanero.	15,630 €		3,95 €
	2,000 %	Medios auxiliares	195,520 €		3,91 €
			6,000 % Costes indirectos	199,430 €	11,97 €
			Precio total por Ud		211,40 €
IFB020b	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección circular de 38 cm de diámetro en la base y 24 cm de altura, con tapa y llave de paso de compuerta.Se seguirán las cotas especificadas en los planos, en cualquier caso, la cota será superior a las definidas por los ejes de las conducciones de saneamiento, tanto pluviales como fecales.			
	1,000 Ud	Válvula limitadora de presión de latón, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar y presión de salida regulable entre 1 y 6 bar.	178,430 €		178,43 €
	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, de sección circular, de 38 cm de diámetro en la base y 24 cm de altura, con tapa de color verde de 30 cm de diámetro.	4,920 €		4,92 €
	0,040 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/IIa, fabricado en Central	54,450 €		2,18 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	0,950 €		0,95 €
	0,527 h	Oficial 1ª construcción.	16,330 €		8,61 €
	0,389 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €		5,89 €
	0,101 h	Oficial 1ª fontanero.	16,870 €		1,70 €
	0,101 h	Ayudante fontanero.	15,630 €		1,58 €
	2,000 %	Medios auxiliares	204,260 €		4,09 €
			6,000 % Costes indirectos	208,350 €	12,50 €
			Precio total por Ud		220,85 €
IFB020	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa y llave de paso de compuerta. Se seguirán las cotas especificadas en los planos, en cualquier caso, la cota será superior a las definidas por los ejes de las conducciones de saneamiento, tanto pluviales como fecales.			
	0,035 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/IIa, fabricado en Central	54,450 €		1,91 €
	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, de sección rectangular, de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de color verde de 38x25 cm.	11,890 €		11,89 €
	1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1/2".	3,960 €		3,96 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	0,950 €		0,95 €
	0,618 h	Oficial 1ª construcción.	16,330 €		10,09 €
	0,453 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €		6,86 €
	0,101 h	Oficial 1ª fontanero.	16,870 €		1,70 €
	0,101 h	Ayudante fontanero.	15,630 €		1,58 €
	2,000 %	Medios auxiliares	38,940 €		0,78 €
			6,000 % Costes indirectos	39,720 €	2,38 €
			Precio total por Ud		42,10 €
URA010	Ud	Acometida enterrada a la red de riego de 5 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 40, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,8 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno. Se seguirán las cotas especificadas en los planos, en cualquier caso, la cota será superior a las definidas por los ejes de las conducciones de saneamiento, tanto pluviales como fecales.			
	0,111 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/IIa, fabricado en Central	54,450 €		6,04 €
	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	22,200 €		22,20 €
	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	13,590 €		13,59 €
	0,531 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,290 €		5,46 €
	5,000 m	Acometida de polietileno PE 40, de 20 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,8 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2.	0,730 €		3,65 €
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2", con mando de cuadradillo.	2,690 €		2,69 €
	1,000 Ud	Collarin de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 20 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	0,900 €		0,90 €
	0,100 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €		1,63 €
	0,100 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €		1,57 €
	8,462 h	Oficial 1ª fontanero.	16,870 €		142,75 €
	2,116 h	Ayudante fontanero.	15,630 €		33,07 €
	4,000 %	Medios auxiliares	233,550 €		9,34 €
			6,000 % Costes indirectos	242,890 €	14,57 €

2 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
Precio total por Ud			257,46 €	
IFB010	Ud	Alimentación de agua potable, de 3 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm; llave de corte de compuerta, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno. Instaladas en las acometidas para consumo. Se seguirán las cotas especificadas en los planos, en cualquier caso, la cota será superior a las definidas por los ejes de las conducciones de saneamiento, tanto pluviales como fecales.		
	1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	6,540 €	6,54 €
	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	13,590 €	13,59 €
	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	22,200 €	22,20 €
	0,225 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/Ila, fabricado en Central	54,450 €	12,25 €
	0,276 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,290 €	2,84 €
	3,000 m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 32 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2.	1,040 €	3,12 €
	0,561 h	Oficial 1ª construcción.	16,330 €	9,16 €
	0,429 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	6,50 €
	0,191 h	Oficial 1ª fontanero.	16,870 €	3,22 €
	0,191 h	Ayudante fontanero.	15,630 €	2,99 €
	2,000 %	Medios auxiliares	82,410 €	1,65 €
	6,000 %	Costes indirectos	84,060 €	5,04 €
Precio total por Ud			89,10 €	
IFC090	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro nominal 13 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, con válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro. Instaladas en las acometidas para consumo. Se seguirán las cotas especificadas en los planos, en cualquier caso, la cota será superior a las definidas por los ejes de las conducciones de saneamiento, tanto pluviales como fecales.		
	1,000 Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro nominal 13 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar.	52,720 €	52,72 €
	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	3,390 €	3,39 €
	2,000 Ud	Válvula de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro, cuerpo de latón, presión máxima 16 bar, temperatura máxima 110°C.	4,290 €	8,58 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,510 €	1,51 €
	0,405 h	Oficial 1ª calefactor.	16,870 €	6,83 €
	2,000 %	Medios auxiliares	73,030 €	1,46 €
	6,000 %	Costes indirectos	74,490 €	4,47 €
Precio total por Ud			78,96 €	
URC010	Ud	Preinstalación de contador de riego de 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, con dos llaves de corte de compuerta. Se seguirán las cotas especificadas en los planos, en cualquier caso, la cota será superior a las definidas por los ejes de las conducciones de saneamiento, tanto pluviales como fecales.		
	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1/2".	3,960 €	7,92 €
	1,000 Ud	Grifo de purga de 15 mm.	3,660 €	3,66 €
	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	1,940 €	1,94 €
	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 30x30 cm, según Compañía Suministradora.	8,050 €	8,05 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	0,950 €	0,95 €
	0,796 h	Oficial 1ª fontanero.	16,870 €	13,43 €
	0,398 h	Ayudante fontanero.	15,630 €	6,22 €
	4,000 %	Medios auxiliares	42,170 €	1,69 €
	6,000 %	Costes indirectos	43,860 €	2,63 €
Precio total por Ud			46,49 €	
URE010b	Ud	Boca de riego tipo jardín, de latón, conexión de 1/2" de diámetro, con toma roscada para acoplamiento a racor de manguera de 3/4" de diámetro. Se seguirán las cotas especificadas en los planos, en cualquier caso, la cota será superior a las definidas por los ejes de las conducciones de saneamiento, tanto pluviales como fecales.		
	1,000 Ud	Boca de riego tipo jardín, de latón, conexión de 1/2" de diámetro.	10,720 €	10,72 €
	1,000 Ud	Toma roscada para boca de riego y conexión para acoplamiento a racor de manguera de 3/4" de diámetro.	22,000 €	22,00 €
	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 25 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	0,900 €	0,90 €
	1,000 m	Tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2.	1,140 €	1,14 €
	0,189 h	Oficial 1ª fontanero.	16,870 €	3,19 €
	0,189 h	Ayudante fontanero.	15,630 €	2,95 €
	2,000 %	Medios auxiliares	40,900 €	0,82 €
	6,000 %	Costes indirectos	41,720 €	2,50 €
Precio total por Ud			44,22 €	

2 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
URE020	Ud	Aspersor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro. Se seguirán las cotas especificadas en los planos, en cualquier caso, la cota será superior a las definidas por los ejes de las conducciones de saneamiento, tanto pluviales como fecales. En todo caso, esta cota será igual o superior a la superficial el punto correspondiente.		
	1,000 Ud	Aspersor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro, intervalo de presiones recomendado de 2 a 5 bar.	9,000 €	9,00 €
	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 25 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	0,900 €	0,90 €
	1,000 Ud	Tubería de longitud regulable con dos codos articulados en sus extremos, de 1/2" de diámetro.	2,270 €	2,27 €
	0,119 h	Oficial 1ª fontanero.	16,870 €	2,01 €
	0,119 h	Ayudante fontanero.	15,630 €	1,86 €
	2,000 %	Medios auxiliares	16,040 €	0,32 €
	6,000 %	Costes indirectos	16,360 €	0,98 €
	Precio total por Ud		17,34 €	

2.2 Saneamiento

2.2.1 Red de Saneamiento de Pluviales

UAC010d	m	Cunetas de drenaje superficial hacia sumideros dispuestas en los laterales de la zona del Aparcamiento Principal y con unas dimensiones de 30x8 centímetros en forma de U.		
	1,000 m.	Cuneta rect. pref. hor. 35x30 cm	10,960 €	10,96 €
	0,294 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/Ila, fabricado en Central	54,450 €	16,01 €
	0,032 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	32,140 €	1,03 €
	0,675 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	11,02 €
	2,000 %	Medios auxiliares	39,020 €	0,78 €
	6,000 %	Costes indirectos	39,800 €	2,39 €
Precio total por m			42,19 €	
UAI020	Ud	Imbornal prefabricado de hormigón, de 50x50x50 cm compuesto por una arqueta con abertura superior en forma de rejilla para la recogida de pluviales. La cota de la rejilla será la definida por la superficie de la calzada en el punto correspondiente. De este punto saldrán, y también llegarán en algunos casos albañales de diámetro 200 milímetros que conducen a las aguas de escorrentía hacia los pozos de registro. La pendiente será como mínimo de 0,35%. La rejilla será de 50x30 y el imbornal de hormigón prefabricado con resistencia a compresión fck=25 MPa. El hormigón utilizado será HA-25/B/40/Ila.		
	1,000 Ud	Imbornal con fondo y salida frontal, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 50x30x60 cm de medidas interiores, para saneamiento.	38,560 €	38,56 €
	1,000 Ud	Marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250 según UNE-EN 124, abatible y provista de cadena antirrobo, de 300x300 mm, para imbornal.	24,810 €	24,81 €
	0,048 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/Ila, fabricado en Central	54,450 €	2,61 €
	0,529 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	6,190 €	3,27 €
	0,431 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	7,04 €
	0,431 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	6,75 €
	2,000 %	Medios auxiliares	83,040 €	1,66 €
	6,000 %	Costes indirectos	84,700 €	5,08 €
	Precio total por Ud		89,78 €	
E03CPE080	m.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 400 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 8'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares. Los colectores respetarán una distancia mínima en alzado de 30 cm con respecto a la red de fecales, estando situados a una cota superior y a la vez inferior con respecto a la red de abastecimiento, cuya separación mínima en alzado será de 1 metro. En planta la distancia mínima exigida respecto a la red de fecales será de 80 cm y respecto a la de abastecimiento será igualmente 1 metro, siempre que sea posible.		
	1,000 m.	Tubo saneamiento PVC de diámetro exterior D=400	146,040 €	146,04 €
	0,310 kg	Adhesivo para tubos de PVC	18,790 €	5,82 €
	0,100 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340 €	1,13 €
	0,120 h.	Oficial primera	16,870 €	2,02 €
	0,120 h.	Peón especializado	15,680 €	1,88 €
	2,000 %	Medios auxiliares	156,890 €	3,14 €
	6,000 %	Costes indirectos	160,030 €	9,60 €
	Precio total por m.		169,63 €	

2 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
E03CPE090	m.	Tubería enterrada de PRFV de saneamiento de 500 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 12'2 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares. Los colectores respetarán una distancia mínima en alzado de 30 cm con respecto a la red de fecales, estando situados a una cota superior y a la vez inferior con respecto a la red de abastecimiento, cuya separación mínima en alzado será de 1 metro. En planta la distancia mínima exigida respecto a la red de fecales será de 80 cm y respecto a la de abastecimiento será igualmente 1 metro, siempre que sea posible. Utilizada en el Tramo II del Colector 2 (2.2)		
	1,000	m.	Tubo saneamiento PRFV de diámetro exterior D=500	112,980 €
	0,120	m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340 €
	0,130	h.	Oficial primera	16,870 €
	0,130	h.	Peón especializado	15,680 €
	2,000	%	Medios auxiliares	118,570 €
	6,000	%	Costes indirectos	120,940 €
Precio total por m.				128,20 €
UAC010c	m	Albañal enterrado en terreno con agresividad química, con refuerzo bajo calzada, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior.		
	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, de entre 150 y 200 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	35,280 €
	0,294	m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/Ila, fabricado en Central	54,450 €
	0,032	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	32,140 €
	0,247	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €
	0,469	h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €
	2,000	%	Medios auxiliares	65,450 €
	6,000	%	Costes indirectos	66,760 €
Precio total por m				70,77 €
UAP011	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 2,1 m de altura útil interior, de elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-25/B/40/Ila ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular estanca con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado bajo vial y en puntos situados en los colectores 2.1, 3 y 4. La tapa del pozo quedará alineada con la superficie definiendo así la cota del resto de elementos que conforman el pozo.		
	0,843	m3	HORMIGÓN HA-25/B/40/Ila, SUMINISTRADO	57,430 €
	2,250	m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,140 €
	1,000	Ud	Base prefabricada de hormigón en masa, de 125x125x100 cm, para pozo de 100 cm de diámetro interior, según UNE-EN 1917.	140,000 €
	1,000	Ud	Anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, según UNE-EN 1917.	31,670 €
	1,000	Ud	Cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, según UNE-EN 1917.	44,740 €
	1,000	Ud	Tapa circular estanca con bloqueo mediante cuatro tornillos y marco de fundición dúctil para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124.	112,000 €
	6,000	Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	3,720 €
	0,200	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	44,700 €
	3,445	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €
	1,722	h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €
	2,000	%	Medios auxiliares	498,360 €
	6,000	%	Costes indirectos	508,330 €
Precio total por Ud				538,83 €
UAP011b	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 2,6 m de altura útil interior, de elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-25/B/40/Ila ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular estanca con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado bajo vial y en puntos situados en el segundo tramo del colector 2. La tapa del pozo quedará alineada con la superficie definiendo así la cota del resto de elementos que conforman el pozo. Utilizados en el Tramo II del Colector 2 (2.2)		
	0,943	m3	HORMIGÓN HA-25/B/40/Ila, SUMINISTRADO	57,430 €
	2,250	m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,140 €
	1,000	Ud	Base prefabricada de hormigón en masa, de 125x125x100 cm, con dos orificios de 50 cm de diámetro para conexión de colectores, para pozo según UNE-EN 1917.	152,000 €
	1,000	Ud	Anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917.	45,040 €
	1,000	Ud	Cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, según UNE-EN 1917.	44,740 €
	1,000	Ud	Tapa circular estanca con bloqueo mediante cuatro tornillos y marco de fundición dúctil para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124.	112,000 €
	7,000	Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	3,720 €
	0,400	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	44,700 €
	3,560	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €
	1,780	h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €
	2,000	%	Medios auxiliares	544,920 €

2 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
			6,000 % Costes indirectos	555,820 € 33,35 €
Precio total por Ud				589,17 €
2.2.2 Red de Saneamiento de Fecales				
UAC010e	m	Colector enterrado en terreno con agresividad química, con refuerzo bajo calzada, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior. Trazado con inicio en el pozo número 1, en las inmediaciones del Edificio Curuxeiras 3 y final en la conexión con el colector principal (Colector 1) de la red de drenaje general del Puerto. Los colectores respetarán una distancia mínima en alzado de 30 cm con respecto a la red de pluviales, estando situados a una cota inferior y a la vez inferior con respecto a la red de abastecimiento, cuya separación mínima en alzado será de 1 metro. En planta la distancia mínima exigida respecto a la red de fecales será de 80 cm y respecto a la de abastecimiento será igualmente 1 metro, siempre que sea posible.		
	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado de 315 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	27,780 €	29,17 €
	0,433 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/Ila, fabricado en Central	54,450 €	23,58 €
	0,053 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	32,140 €	1,70 €
	0,211 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	3,45 €
	2,000 %	Medios auxiliares	57,900 €	1,16 €
			6,000 % Costes indirectos	59,060 € 3,54 €
Precio total por m				62,60 €
UAC010f	m	Albañal enterrado en terreno con agresividad química, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior.		
	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, de entre 150 y 200 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	35,280 €	37,04 €
	0,294 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/Ila, fabricado en Central	54,450 €	16,01 €
	0,294 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,290 €	3,03 €
	0,032 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	32,140 €	1,03 €
	0,226 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,220 €	0,73 €
	0,247 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	4,03 €
	0,469 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	7,34 €
	2,000 %	Medios auxiliares	69,210 €	1,38 €
			6,000 % Costes indirectos	70,590 € 4,24 €
Precio total por m				74,83 €
UAP010	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de hormigón en masa "in situ", sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-25/B/40/Ila ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular estanca con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. La tapa del pozo quedará alineada con la superficie definiendo así la cota del resto de elementos que conforman el pozo.		
	0,675 m3	HORMIGÓN HA-25/B/40/Ila, SUMINISTRADO	57,430 €	38,77 €
	2,250 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,140 €	7,07 €
	0,055 m	Encofrado para formación de cuerpo de pozo de sección circular, D=100, de chapa metálica reutilizable, incluso p/p de accesorios de montaje.	445,120 €	24,48 €
	0,050 Ud	Encofrado para formación de cono asimétrico de pozo de sección circular, (100/60-40), de chapa metálica reutilizable, incluso p/p de accesorios de montaje.	276,510 €	13,83 €
	1,000 Ud	Tapa circular estanca con bloqueo mediante cuatro tornillos y marco de fundición dúctil para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124.	112,000 €	112,00 €
	4,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	3,720 €	14,88 €
	5,806 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	94,81 €
	2,903 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	45,43 €
	2,000 %	Medios auxiliares	351,270 €	7,03 €
			6,000 % Costes indirectos	358,300 € 21,50 €
Precio total por Ud				379,80 €
UAA012	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa, incluyendo la excavación mecánica y el relleno del trasdós. Situadas en los puntos de unión de dos o más albañales y que conducen hacia los colectores principales.		
	0,074 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/Ila, fabricado en Central	54,450 €	4,03 €
	1,000 Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=20 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	50,690 €	50,69 €
	1,000 Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm.	9,450 €	9,45 €
	0,685 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	6,190 €	4,24 €
	0,044 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	32,140 €	1,41 €
	0,478 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	7,81 €
	0,375 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	5,87 €
	2,000 %	Medios auxiliares	83,500 €	1,67 €
			6,000 % Costes indirectos	85,170 € 5,11 €
Precio total por Ud				90,28 €

2 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total		
2.3 Iluminación exterior					
08EWW00225	Ud	Armario para cuadro de mando y distribución, hasta 336 elementos, estructura metálica, para empotrar, de dimensiones aproximadas 1500x1200mm, IP43, formado por armario, soportes, apartamenta, barras, repartidores, circulaciones, acabados y revestimientos, incluso ayudas de albañilería y conexión, construido según normas UNE, REBT e instrucciones del fabricante. Potencia instalada total de 2240 W para 5 circuitos totales de la Red de Alumbrado diseñada.			
2,000	h.	Oficial 1º Electricista Instalador	16,870 €		33,74 €
1,000	h.	Ayudante-Electricista Instalador	15,650 €		15,65 €
1,000	Ud	ARMARIO METAL. PARA MANDOS Y DISTR. HASTA 336 ELEM. EMP.	2.298,000 €		2.298,00 €
4,000	Ud	PEQUEÑO MATERIAL	0,300 €		1,20 €
2,000	%	Medios auxiliares	2.348,590 €		46,97 €
		6,000 % Costes indirectos	2.395,560 €		143,73 €
		Precio total por Ud			2.539,29 €
UICC	m	Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N. Las longitudes de la canalización por circuitos son las siguientes: Longitud 1.1 (Circuito 1.1) igual a 159 metros, Longitud 1.2 igual a 259,8 metros, L 1.3 igual a 63,45 metros, L 1.4 igual a 155,34 y L 1.5 igual a 89,43 metros. En total la Canalización de longitud total igual a 727,02 metros.			
1,000	m.	Tubo curvable D=90 mm suministrado en rollo, de polietileno de doble pared de 90 mm de diámetro nominal. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	3,100 €		3,10 €
0,066	m³	Arena de mina	13,220 €		0,87 €
0,330	h.	Pisón vibrante 70 kg.	1,970 €		0,65 €
0,066	h.	Dumper autocargable 3.000 kg.	9,940 €		0,66 €
0,250	h.	Oficial 1º Electricista Instalador	16,870 €		4,22 €
0,450	h.	Ayudante-Electricista Instalador	15,650 €		7,04 €
0,350	h	Oficial 1º construcción.	16,330 €		5,72 €
0,450	h	Peón ordinario construcción.	15,140 €		6,81 €
2,000	%	Medios auxiliares	29,070 €		0,58 €
		6,000 % Costes indirectos	29,650 €		1,78 €
		Precio total por m			31,43 €
UIAA	Ud	Arquetas de prefabricadas, instaladas en los 5 circuitos eléctricos de dimensiones 40x40x60 centímetros. Instaladas en los puntos de origen de las derivaciones de los Circuitos 1.1, 1.2 y 1.5. Características constructivas HORMIGÓN HM-20/P/40/Ila de espesor variable, FÁBRICA DE LADRILLO e=25 CM TAPA FUNDICIÓN REFORZADA E-600. La cota de la tapa de la arqueta quedará alineada con la superficie, definiendo así la cota de los demás puntos de la red de alumbrado, siendo así para la canalización y resto de elementos, cuyas cotas podremos consultar en los planos.			
1,000	ud	Arqueta Prefabricada con las siguientes características: HORMIGÓN HM-20/P/40/Ila de espesor variable, FÁBRICA DE LADRILLO e=25 CM TAPA FUNDICIÓN REFORZADA E-600	38,250 €		38,25 €
0,400	h.	Oficial 1º Electricista Instalador	16,870 €		6,75 €
0,400	h.	Ayudante-Electricista Instalador	15,650 €		6,26 €
2,000	%	Medios auxiliares	51,260 €		1,03 €
		6,000 % Costes indirectos	52,290 €		3,14 €
		Precio total por Ud			55,43 €
UICEE	m	Circuito eléctrico enterrado, instalado con cable de cobre del tipo RV, aislado para resistir una tensión nominal de 1.000 V., con una sección de 4 conductores de 6 mm² de sección nominal mínima en fases y neutro, para su colocación en tubo de PVC existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fase, neutro y protección, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de empalmes, conexiones, piezas especiales, cinta aislante vulcanizada y pequeño material. Totalmente acabado. Se proyectan 5 circuitos que abastecen a las zonas de Aparcamiento Principal, Calle Nº3 (circulación de vehículos), Calle Peatonal (antigua Calle Nº4), zona de aparcamiento secundaria (entre edificios Curuxeiras) y zonas verdes.			
1,000	m.	Cond.aisla. Rv0,6-1kV 4x6 mm2 Cu	2,880 €		2,88 €
0,050	h.	Oficial 1º Electricista Instalador	16,870 €		0,84 €
0,150	h.	Ayudante-Electricista Instalador	15,650 €		2,35 €
2,000	%	Medios auxiliares	6,070 €		0,12 €
		6,000 % Costes indirectos	6,190 €		0,37 €
		Precio total por m			6,56 €

2 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total		
UIIAJ	Ud	Sistema de Alumbrado General para Zonas de Aparcamiento y Zonas Verdes o ajardinadas de no más de 10 metros de altura, construida en chapa de acero galvanizado de 3 mm de espesor, provista de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1,0 kV, arqueta de paso y derivación de 30x30x40 cm, provista de cerco y tapa de hierro fundido E-600, anclaje mediante pernos a dado de cimentación realizado con hormigón en masa HM-20/P/40/Ila; y luminaria decorativa con difusor de plástico y lámpara de LED de 140 W de potencia total, forma troncopiramidal y acoplada al soporte. Incluso p/p de cimentación, accesorios, elementos de anclaje, equipo de encendido y conexionado. Cada punto de alumbrado es conectado a través de una arqueta de conexión eléctrica de dimensiones 30x30x40 centímetros situada bajo la base. Totalmente instalada. Incluye: Formación de cimentación de hormigón en masa. Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación de accesorios. Conexionado. Limpieza del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
	0,066 m3	Cimentación con hormigón HM-20/P/40/Ila para anclaje de columna hasta 4 m de altura	18,060 €	1,19 €	
	1,000 u	juego de Pernos y Placa de Anclaje para Cimentación	3,870 €	3,87 €	
	1,000 ud	Arqueta de paso y derivación de 30x30x40 cm, provista de cerco y tapa de hierro	29,490 €	29,49 €	
	1,000 ud	Báculo doble brazo 10+2x2	841,230 €	841,23 €	
	1,000 m.	Cond.aisla. Rv0,6-1kV 4x6 mm2 Cu	2,880 €	2,88 €	
	1,000 ud	Caja protección + fusibles	151,200 €	151,20 €	
	1,000 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,010 €	6,01 €	
	1,000 ud	Electrodo tt.c/conexión Cu 35mm2	13,250 €	13,25 €	
	1,000 ud	Luminaria decorativa de potencia 140 W.	133,120 €	133,12 €	
	4,000 Ud	PEQUEÑO MATERIAL	0,300 €	1,20 €	
	0,200 h.	Carretilla elev.diesel DT 8 t.	29,570 €	5,91 €	
	0,400 h	Oficial 1º construcción de obra civil.	16,330 €	6,53 €	
	0,400 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	6,06 €	
	0,400 h.	Oficial 1º Electricista Instalador	16,870 €	6,75 €	
	0,400 h.	Ayudante-Electricista Instalador	15,650 €	6,26 €	
	2,000 %	Medios auxiliares	1.214,950 €	24,30 €	
		6,000 % Costes indirectos	1.239,250 €	74,36 €	
		Precio total por Ud		1.313,61 €	
UIIAJ2	Ud	Sistema de Alumbrado General para Zonas de Aparcamiento y Zonas Verdes o ajardinadas de no más de 10 metros de altura, construida en chapa de acero galvanizado de 3 mm de espesor, provista de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1,0 kV, arqueta de paso y derivación de 30x30x40 cm, provista de cerco y tapa de hierro fundido E-600, anclaje mediante pernos a dado de cimentación realizado con hormigón en masa HM-20/P/40/Ila; y luminaria decorativa con difusor de plástico y lámpara de LED DOBLE de 140 W de potencia total, forma troncopiramidal y acoplada al soporte. Incluso p/p de cimentación, accesorios, elementos de anclaje, equipo de encendido y conexionado. Cada punto de alumbrado es conectado a través de una arqueta de conexión eléctrica de dimensiones 30x30x40 centímetros situada bajo la base. Totalmente instalada. Incluye: Formación de cimentación de hormigón en masa. Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación de accesorios. Conexionado. Limpieza del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
	0,066 m3	Cimentación con hormigón HM-20/P/40/Ila para anclaje de columna hasta 4 m de altura	18,060 €	1,19 €	
	1,000 u	juego de Pernos y Placa de Anclaje para Cimentación	3,870 €	3,87 €	
	1,000 ud	Arqueta de paso y derivación de 30x30x40 cm, provista de cerco y tapa de hierro	29,490 €	29,49 €	
	1,000 ud	Báculo doble brazo 10+2x2	841,230 €	841,23 €	
	1,000 m.	Cond.aisla. Rv0,6-1kV 4x6 mm2 Cu	2,880 €	2,88 €	
	1,000 ud	Caja protección + fusibles	151,200 €	151,20 €	
	1,000 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,010 €	6,01 €	
	1,000 ud	Electrodo tt.c/conexión Cu 35mm2	13,250 €	13,25 €	
	2,000 ud	Luminaria decorativa de potencia 140 W.	133,120 €	266,24 €	
	4,000 Ud	PEQUEÑO MATERIAL	0,300 €	1,20 €	
	0,200 h.	Carretilla elev.diesel DT 8 t.	29,570 €	5,91 €	
	0,400 h	Oficial 1º construcción de obra civil.	16,330 €	6,53 €	
	0,400 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	6,06 €	
	0,400 h.	Oficial 1º Electricista Instalador	16,870 €	6,75 €	
	0,400 h.	Ayudante-Electricista Instalador	15,650 €	6,26 €	
	2,000 %	Medios auxiliares	1.348,070 €	26,96 €	
		6,000 % Costes indirectos	1.375,030 €	82,50 €	
		Precio total por Ud		1.457,53 €	

2 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
UIVVyCP	Ud	Sistema de Alumbrado General para Viales y Calles Peatonales de 4 metros de altura, construida en chapa de acero galvanizado de 3 mm de espesor, provista de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1,0 kV, arqueta de paso y derivación de 30x30x40 cm, provista de cerco y tapa de hierro fundido E-600, anclaje mediante pernos a dado de cimentación realizado con hormigón en masa HM-20/P/40/Ila; y luminaria decorativa con difusor de plástico y lámpara de LED de 35 W de potencia, en forma de paralelepípedo y acoplada al soporte. Incluso p/p de cimentación, accesorios, elementos de anclaje, equipo de encendido y conexionado. Cada punto de alumbrado es conectado a través de una arqueta de conexión eléctrica de dimensiones 30x30x40 centímetros situada bajo la base. Totalmente instalada. Incluye: Formación de cimentación de hormigón en masa. Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación de accesorios. Conexionado. Limpieza del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
0,044	m3	Cimentación con hormigón HM-20/P/40/Ila para anclaje de columna hasta 4 m de altura	18,060 €	0,79 €
1,000	u	juego de Pernos y Placa de Anclaje para Cimentación	3,870 €	3,87 €
1,000	ud	Arqueta de paso y derivación de 30x30x40 cm, provista de cerco y tapa de hierro	29,490 €	29,49 €
1,000	ud	Columna recta galva. pint. h=4m	156,760 €	156,76 €
1,000	m.	Cond.aisla. Rv0,6-1kV 4x6 mm2 Cu	2,880 €	2,88 €
1,000	ud	Caja protección + fusibles	151,200 €	151,20 €
1,000	m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,010 €	6,01 €
1,000	ud	Electrodo tt.c/conexión Cu 35mm2	13,250 €	13,25 €
1,000	ud	Luminaria 35 W de Potencia	98,160 €	98,16 €
4,000	Ud	PEQUEÑO MATERIAL	0,300 €	1,20 €
0,100	h.	Montacarga eléctrico 350 kg.	1,520 €	0,15 €
0,200	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	3,27 €
0,200	h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	3,03 €
0,200	h.	Oficial 1ª Electricista Instalador	16,870 €	3,37 €
0,200	h.	Ayudante-Electricista Instalador	15,650 €	3,13 €
2,000	%	Medios auxiliares	476,560 €	9,53 €
		6,000 % Costes indirectos	486,090 €	29,17 €
Precio total por Ud				515,26 €

2.4 Pavimentos Exteriores Proyectos

AMC010	m³	Relleno a cielo abierto con zahorra natural granítica, y compactación al 95% del Proctor Modificado con compactador tándem autopropulsado, en tongadas de máximo 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación. Relleno realizado en las zonas de la Calle Principal y Calle Nª4 para aumentar la cota en el proceso de urbanización y construcción de pavimento para la explanada. El espesor máximo final será de 15 centímetros. Los ejes que definen los volúmenes a emplear son los ejes de replanteo número 2 y 3, respectivamente.			
2,200	t	Zahorra granular o natural, cantera granítica.	8,430 €	18,55 €	
0,100	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,380 €	0,84 €	
0,103	h	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	37,720 €	3,89 €	
0,010	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870 €	0,37 €	
0,029	h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	0,44 €	
2,000	%	Medios auxiliares	24,090 €	0,48 €	
		6,000 % Costes indirectos	24,570 €	1,47 €	
		Precio total por m³		26,04 €	

UXA020	m²	Sección para viales con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E1, pavimentada con adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular, 100x100x80 mm, acabado superficial liso, color gris, aparejado a matajunta para tipo de colocación flexible, sobre una capa de arena de 0,5 a 5 mm de diámetro, cuyo espesor final, una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento con bandeja vibrante de guiado manual, será uniforme y estará comprendido entre 3 y 5 cm, dejando entre ellos una junta de separación entre 2 y 3 mm, para su posterior relleno con mortero, color beige, de consistencia blanda o fluida, realizado sobre firme compuesto por base flexible de zahorra artificial, de 25 cm de espesor. Pavimento empleado en las superficies relativas a las explanadas, en total 3243,05 metros cuadrados.			
	0,230 t	Base Flexible de Zahorra de machaqueo o artificial, cantera caliza.	8,100 €	1,86 €	
	0,055 m³	Arena de 0,5 a 5 mm de diámetro.	20,540 €	1,13 €	
	52,500 Ud	Adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular, 100x100x80 mm, acabado superficial liso, color gris.	0,240 €	12,60 €	
	1,000 kg	Mortero, color beige, compuesto de áridos seleccionados y resinas sintéticas, para el rejuntado de pavimentos de piedra natural y adoquines.	2,360 €	2,36 €	
	0,005 h	Motoniveladora de 154 kW.	65,900 €	0,33 €	
	0,009 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	57,320 €	0,52 €	
	0,004 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870 €	0,15 €	

2 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
	0,308 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg, anchura de trabajo 50 cm, reversible.	3,910 €	1,20 €
	0,250 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	4,08 €
	0,271 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	4,24 €
	2,000 %	Medios auxiliares	28,470 €	0,57 €
	6,000 %	Costes indirectos	29,040 €	1,74 €
		Precio total por m²		30,78 €
UXA020b	m²	Sección para viales con tráfico de categoría C0 (arterias principales con gran afluencia de tráfico)de hasta 149 vehículos pesados por día) y categoría de explanada E1, pavimentada con adoquín monocapa de hormigón, formato rectangular, 100x100x80 mm, acabado superficial liso, color gris, aparejado a espiga para tipo de colocación flexible, sobre una capa de arena de 0,5 a 5 mm de diámetro, cuyo espesor final, una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento con bandeja vibrante de guiado manual, será uniforme y estará comprendido entre 3 y 5 cm, dejando entre ellos una junta de separación entre 2 y 3 mm, para su posterior relleno con mortero, color beige, de consistencia blanda o fluida, realizado sobre firme compuesto por subbase flexible de zahorra natural, de 25 cm de espesor, base flexible de zahorra artificial, de 25 cm de espesor. Pavimento empleado en las superficies relativas a los aparcamientos, en total 2849,85 metros cuadrados.		
	0,230 t	Subbase Flexible de Zahorra granular o natural, cantera caliza.	7,410 €	1,70 €
	0,230 t	Base Flexible de Zahorra de machaqueo o artificial, cantera caliza.	8,100 €	1,86 €
	0,055 m³	Arena de 0,5 a 5 mm de diámetro.	20,540 €	1,13 €
	52,500 Ud	Adoquin monocapa de hormigón, formato rectangular, 100x100x80 mm, acabado superficial liso, color gris.	0,160 €	8,40 €
	1,400 kg	Mortero, color beige, compuesto de áridos seleccionados y resinas sintéticas, para el rejuntado de pavimentos de piedra natural y adoquines.	2,360 €	3,30 €
	0,014 h	Motoniveladora de 154 kW.	65,900 €	0,92 €
	0,226 h	Compactador monocilindrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	57,320 €	12,95 €
	0,110 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870 €	4,06 €
	0,308 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg, anchura de trabajo 50 cm, reversible.	3,910 €	1,20 €
	0,400 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	6,53 €
	0,436 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	6,82 €
	2,000 %	Medios auxiliares	48,870 €	0,98 €
	6,000 %	Costes indirectos	49,850 €	2,99 €
		Precio total por m²		52,84 €
UXF010	m²	Pavimento de 5 cm de espesor, realizado con mezcla bituminosa en caliente AC 16 Surf S (semidensa), sobre firme compuesto por base flexible de zahorra artificial, de 35 cm de espesor. Será extendido por la calzada de vehículos "Calle Nª3" y por el Vial de Acceso a los Edificios Históricos, de nueva construcción.		
	3,300 t	Base Flexible de Zahorra de machaqueo o artificial, cantera caliza.	8,100 €	26,73 €
	0,115 t	Mezcla bituminosa en caliente AC 16 Surf S (semidensa).	50,670 €	5,83 €
	0,001 h	Extendedora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	73,910 €	0,07 €
	0,001 h	Rodillo vibrante tandem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm.	15,250 €	0,02 €
	0,001 h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	53,540 €	0,05 €
	0,002 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	0,03 €
	0,010 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	0,16 €
	2,000 %	Medios auxiliares	32,890 €	0,66 €
	6,000 %	Costes indirectos	33,550 €	2,01 €
		Precio total por m²		35,56 €
UXH010	m²	Solado de loseta de hormigón para uso exterior, de 9 pastillas, resistencia a flexión T, carga de rotura 3, resistencia al desgaste G, 20x20x2.5 cm, gris, para uso privado en exteriores en zona de aceras y paseos, colocada al tendido sobre capa de arena-cemento; todo ello realizado sobre solera de hormigón no estructural (HNE-20/P/20), de 20 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, sobre firme compuesto por subbase flexible de zahorra natural, de 25 cm de espesor. Aceras de nueva construcción (PROYECTADAS). Área Total de 257 metros cuadrados.		
	0,230 t	Base Flexible de Zahorra de machaqueo o artificial, cantera caliza.	8,100 €	1,86 €
	0,345 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/Ila, fabricado en Central	54,450 €	18,79 €
	0,315 m³	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	60,370 €	19,02 €
	0,032 m³	Arena-cemento, sin aditivos, con 250 kg/m³ de cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R y arena de cantera granítica, confeccionado en obra.	50,440 €	1,61 €
	1,000 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,090 €	0,09 €
	1,050 m²	Loseta de hormigón para uso exterior, de 9 pastillas, 20x20x2.5 cm, color gris, según UNE-EN 1339.	4,620 €	4,85 €
	0,001 m³	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N.	100,880 €	0,10 €
	0,048 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,380 €	0,40 €
	0,128 h	Regla vibrante de 3 m.	4,300 €	0,55 €
	0,348 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	5,68 €
	0,435 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	6,81 €
	2,000 %	Medios auxiliares	59,760 €	1,20 €
	6,000 %	Costes indirectos	60,960 €	3,66 €
		Precio total por m²		64,62 €

2 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
UXB020	m	Bordillo - Recto - MC - A1 (23x17) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de 20 cm de espesor y rejuntado con mortero de cemento, industrial, M-5. Colocado solamente en las aceras de nueva construcción. El perímetro total de estas áreas que conforman una superficie total de 156,2 metros cuadrados, es 203,5 metros lineales, a lo largo del cual se colocará el bordillo de nueva construcción.		
	0,082 m³	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	60,370 €	4,95 €
	0,006 m³	Agua.	1,320 €	0,01 €
	0,008 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	27,090 €	0,22 €
	1,600 Ud	Bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal A1 (23x17) cm, según UNE-EN 1340 y UNE 127340.	2,140 €	3,42 €
	0,280 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	4,57 €
	0,300 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	4,70 €
	2,000 %	Medios auxiliares	17,870 €	0,36 €
		6,000 % Costes indirectos	18,230 €	1,09 €
Precio total por m				19,32 €
UXB010	m	Bordillo prefabricado de hormigón, sección 10x20 cm, con cara superior redondeada, para jardín, sobre base de hormigón no estructural. Bordillo de nueva construcción no existente en ningún punto del puerto en la actualidad. Alrededor de las zonas ajardinadas constituyendo un total de 437,15 metros lineales.		
	0,042 m³	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	60,370 €	2,54 €
	1,400 Ud	Bordillo prefabricado de hormigón, sección 10x20 cm, para jardín, con cara superior redondeada o achaflanada, según UNE-EN 1340 y UNE 127340.	2,790 €	3,91 €
	0,006 m³	Agua.	1,320 €	0,01 €
	0,009 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	27,090 €	0,24 €
	0,200 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	3,27 €
	0,225 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	3,52 €
	2,000 %	Medios auxiliares	13,490 €	0,27 €
		6,000 % Costes indirectos	13,760 €	0,83 €
Precio total por m				14,59 €

2.5 Pavimentos Exteriores Reparados

UXH010b	m²	Loseta de hormigón para uso exterior, de 9 pastillas, resistencia a flexión T, carga de rotura 3, resistencia al desgaste G, 20x20x2.5 cm, gris, para uso privado en exteriores en zona de aceras y paseos, colocada al tendido sobre capa de arena-cemento.		
	0,033 m³	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	60,370 €	1,99 €
	0,032 m³	Arena-cemento, sin aditivos, con 250 kg/m³ de cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R y arena de cantera granítica, confeccionado en obra.	50,440 €	1,61 €
	1,000 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,090 €	0,09 €
	1,050 m²	Loseta de hormigón para uso exterior, de 9 pastillas, 20x20x2.5 cm, color gris, según UNE-EN 1339.	4,620 €	4,85 €
	0,001 m³	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N.	100,880 €	0,10 €
	0,048 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,380 €	0,40 €
	0,128 h	Regla vibrante de 3 m.	4,300 €	0,55 €
	0,044 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	0,72 €
	0,044 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	0,69 €
	2,000 %	Medios auxiliares	11,000 €	0,22 €
		6,000 % Costes indirectos	11,220 €	0,67 €
Precio total por m²				11,89 €

2.6 Mobiliario urbano

UMB020	Ud	Banco con respaldo, de listones de madera tropical de 2,5x2,5 cm, sencillo, de 200 cm de longitud, fijado a una superficie soporte metálica. La altura total es igual a 83 centímetros y el ancho igual a 56 centímetros. Los listones van sujetos mediante elementos de anclaje prefabricados que en ningún caso sobresaldrán del espesor de éstos. La distancia entre apoyos no debe superar los 143,15 en condiciones ambientales ideales.		
	1,000 Ud	Banco con respaldo, de listones de madera tropical de 2,5x2,5 cm, sencillo, de 200 cm de longitud.	141,800 €	141,80 €
	1,000 Ud	Repercusión, en la colocación de banco, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	2,040 €	2,04 €
	0,417 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	6,81 €
	0,417 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	6,53 €
	2,000 %	Medios auxiliares	157,180 €	3,14 €
		6,000 % Costes indirectos	160,320 €	9,62 €
Precio total por Ud				169,94 €

2 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
UMB030	Ud	Conjunto de mesa para picnic , compuesto por una mesa de dimensiones variables y dos bancos de dimensiones variables, con estructura soporte de aluminio, acabado anodizado y fijado a una superficie soporte. Estas mesas tendrán unas dimensiones comprendidas entre los 3,25 y 6 metros de largo y entre 2.75 y 3,25 metros de ancho, con una altura máxima de 1 metros. El soporte de aluminio laminado tendrá unas dimensiones de largo igual a la longitud de la mesa y de ancho igual a medio metro. Los bancos, divisibles en asientos individuales cuya altura no supera los 78,8 centímetros y el ancho está comprendido entre los 75 y 100 cm.		
	1,000 Ud	Conjunto de mesa para picnic "TAU CERÁMICA", compuesto por una mesa y dos bancos de uso individua de dimensiones variables, con estructura soporte de aluminio y revestimiento de material cerámico.	226,960 €	226,96 €
	1,000 Ud	Repercusión, en la colocación de mesa para picnic con dos bancos, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	6,130 €	6,13 €
	1,251 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	20,43 €
	1,251 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	19,58 €
	2,000 %	Medios auxiliares	273,100 €	5,46 €
		6,000 % Costes indirectos	278,560 €	16,71 €
Precio total por Ud				295,27 €

UME020	Ud	Papelera de fundición de suelo, con cubeta interior desmontable de forma tronco-prismática invertida de chapa galvanizada, de 40 litros de capacidad, fijado a una superficie soporte. El diámetro exterior es de 57,65 centímetros mientras que la altura no supera los 77,8 centímetros. Compuesta por divisiones que favorecen el reciclado de deshechos, está anclada al suelo con elementos de soporte incluidos en el precio.		
	1,000 Ud	Papelera de fundición de suelo, de 40 litros de capacidad.	49,760 €	49,76 €
	1,000 Ud	Repercusión, en la colocación de papelera, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	2,040 €	2,04 €
	0,261 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	4,26 €
	0,261 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	4,08 €
	2,000 %	Medios auxiliares	60,140 €	1,20 €
		6,000 % Costes indirectos	61,340 €	3,68 €
Precio total por Ud				65,02 €

UMF010	Ud	Fuente de fundición de 1,25 m de altura, sección circular de 20 cm de diámetro, con un grifo de latón y desagüe en cubeta, fijada a una superficie soporte. La base rectangular tiene unas dimensiones 50x45 centímetros y apoya directamente en el suelo, fijada con elementos de anclaje incluidos en el precio. El elemento de recogida de aguas no sobresale más de 40 centímetros con respecto al diámetro medio. La acometida de la red de abastecimiento quedará situada en el centro de la circunferencia de 20 centímetros de diámetro que forma el cuerpo de la fuente.		
	1,000 Ud	Fuente de fundición de 1,25 m de altura, sección circular de 20 cm de diámetro, con un grifo de latón y desagüe en cubeta.	277,200 €	277,20 €
	1,000 Ud	Repercusión, en la colocación de fuente, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	2,040 €	2,04 €
	0,501 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	44,700 €	22,39 €
	0,261 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	4,26 €
	0,261 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	4,08 €
	2,000 %	Medios auxiliares	309,970 €	6,20 €
		6,000 % Costes indirectos	316,170 €	18,97 €
Precio total por Ud				335,14 €

UMF010b	Ud	Fuente decorativa de 10 metros de diámetro exterior y base hexagonal. Diámetro interior igual a 4,3 metros y altura máxima no superior a 3 metros. Materiales empleados: Granito. Colocación sobre base con elementos de elevación y fijación. La acometida de abastecimiento debe quedar en el centro de la fuente y aislada de las cargas que esta produciría.		
	1,000 ud	Fuente granito base hexagonal	7.008,030 €	7.008,03 €
	1,000 ud	Válvula selecto. 6 vías D=1 1/2"	53,090 €	53,09 €
	0,501 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	44,700 €	22,39 €
	0,261 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	4,26 €
	0,261 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	4,08 €
	2,000 %	Medios auxiliares	7.091,850 €	141,84 €
		6,000 % Costes indirectos	7.233,690 €	434,02 €
Precio total por Ud				7.667,71 €

2.7 Jardinería

UJA060	m²	Abonado de fondo de terreno suelto con abono mineral sólido de liberación rápida, extendido con medios manuales, con un rendimiento de 0,05 kg/m². Será distribuido por todas las zonas verdes, con o sin césped. Se extenderá en varios tiempos, de separación no superior a una semana.		
	0,005 m³	Agua.	1,320 €	0,01 €
	0,050 kg	Abono mineral sólido, de liberación rápida.	1,680 €	0,08 €
	0,004 h	Oficial 1ª jardinero.	16,330 €	0,07 €
	0,002 h	Ayudante jardinero.	15,650 €	0,03 €
		6,000 % Costes indirectos	0,190 €	0,01 €
Precio total por m²				0,20 €

Código	Ud	Descripción		Total
			Precio total por m³	60,36 €
2.8 Señalización vial				
2.8.1 Señalización Horizontal				
UTHP	Ud	Señalización horizontal con pintura reflexiva blanca con esferas de vidría realizada sobre pavimentos definitivo, tanto pavimento bituminosos como adoquinados.		
	1,000 kg	PINTURA REFLEXIVA CON ESFERAS DE VIDRIO	11,780 €	11,78 €
	0,500 h.	Equipo pintabanda autoprop. 22 l.	80,390 €	40,20 €
	0,500 h.	Oficial 1ª Pintor	16,330 €	8,17 €
	0,500 h.	Ayudante-Pintor	15,600 €	7,80 €
	2,000 %	Medios auxiliares	67,950 €	1,36 €
	6,000 %	Costes indirectos	69,310 €	4,16 €
			Precio total por Ud	73,47 €
2.8.2 Señalización Vertical				
UTVS	Ud	Señal Vertical Octagonal Stop sobre poste sujeto a la superficie con elementos de fijación incluidos en el precio. Hincado con máquina especializada. Situadas en el margen derecho de cada carril en sentido de avance siguiendo la normativa específica para cada caso.		
	1,000 Ud	PLACA OCTOGONAL DE STOP CHAPA CINCADE DOBLE APOTEMA 60 cm	50,820 €	50,82 €
	0,250 Ud	JUEGO DE SOPORTES PARA SEÑAL DE TRAFICO	22,860 €	5,72 €
	0,200 Ud	Poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 250 cm de altura.	11,760 €	2,35 €
	0,074 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/IIa, fabricado en Central	54,450 €	4,03 €
	0,250 h.	Hincadora de postes	74,430 €	18,61 €
	0,250 h.	Ahoyadora	20,890 €	5,22 €
	0,431 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	7,04 €
	0,196 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	2,97 €
	2,000 %	Medios auxiliares	96,760 €	1,94 €
	6,000 %	Costes indirectos	98,700 €	5,92 €
			Precio total por Ud	104,62 €
UTVA	Ud	Señal Advertencia Triangular sobre poste sujeto a la superficie con elementos de fijación incluidos en el precio. Hincado con máquina especializada. Situadas en el margen derecho de cada carril en sentido de avance siguiendo la normativa específica para cada caso. Serán clasificadas como tal las señales de "ceda" y las señales indicativas de "pasos de cebra".		
	1,000 Ud	PLACA TRIANGULAR DE PELIGRO CHAPA CINCADE 70X70 cm	39,410 €	39,41 €
	0,250 Ud	JUEGO DE SOPORTES PARA SEÑAL DE TRAFICO	22,860 €	5,72 €
	0,200 Ud	Poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 250 cm de altura.	11,760 €	2,35 €
	0,074 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/IIa, fabricado en Central	54,450 €	4,03 €
	0,250 h.	Hincadora de postes	74,430 €	18,61 €
	0,250 h.	Ahoyadora	20,890 €	5,22 €
	0,431 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	7,04 €
	0,196 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	2,97 €
	2,000 %	Medios auxiliares	85,350 €	1,71 €
	6,000 %	Costes indirectos	87,060 €	5,22 €
			Precio total por Ud	92,28 €
UTVI	Ud	Señal Vertical de Indicación sobre poste sujeto a la superficie con elementos de fijación incluidos en el precio. Hincado con máquina especializada. Serán clasificadas como tal las señales de indicación de "existencia de merendero", "existencia de fuente de agua potable" y las indicación de presencia de "aparcamientos" con la letra P.		
	1,000 Ud	PLACA CUADRADA DE INDICACIÓN CHAPA CINCADE 60x60 cm	48,340 €	48,34 €
	0,250 Ud	JUEGO DE SOPORTES PARA SEÑAL DE TRAFICO	22,860 €	5,72 €
	0,200 Ud	Poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 250 cm de altura.	11,760 €	2,35 €
	0,074 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/IIa, fabricado en Central	54,450 €	4,03 €
	0,250 h.	Hincadora de postes	74,430 €	18,61 €
	0,250 h.	Ahoyadora	20,890 €	5,22 €
	0,431 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	7,04 €
	0,196 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	2,97 €
	2,000 %	Medios auxiliares	94,280 €	1,89 €
	6,000 %	Costes indirectos	96,170 €	5,77 €
			Precio total por Ud	101,94 €
UTVP	Ud	Señal Vertical de Prohibición sobre poste sujeto a la superficie con elementos de fijación incluidos en el precio. Hincado con máquina especializada. Situadas en el margen derecho de cada carril en sentido de avance siguiendo la normativa específica para cada caso. Serán clasificadas como tal las señales de limitación de velocidad.		
	1,000 Ud	PLACA CUADRADA DE PROHIBICIÓN CHAPA CINCADE 60x60 cm	50,530 €	50,53 €
	0,250 Ud	JUEGO DE SOPORTES PARA SEÑAL DE TRAFICO	22,860 €	5,72 €
	0,200 Ud	Poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 250 cm de altura.	11,760 €	2,35 €
	0,074 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40/IIa, fabricado en Central	54,450 €	4,03 €
	0,250 h.	Hincadora de postes	74,430 €	18,61 €
	0,250 h.	Ahoyadora	20,890 €	5,22 €

2 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
0,431	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	7,04 €
0,196	h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	2,97 €
2,000	%	Medios auxiliares	96,470 €	1,93 €
	6,000	% Costes indirectos	98,400 €	5,90 €
Precio total por Ud			104,30 €	

2.9 Limpieza y Terminación de las Obras

LyT	Ud	Partida alzada de abono integro para la limpieza y terminación de las obras, incluyendo la limpieza final de las obras ejecutadas y la retirada de todo el material de obra y elementos auxiliares.		
		Sin descomposición		2.830,189 €
		6,000 % Costes indirectos	2.830,189 €	169,81 €
Precio total redondeado por Ud			3.000,00 €	

3 Gestión de residuos

Código	Ud	Descripción					Total
GR	Ud	Partida alzada a justificar para abono de los costes relacionados con las operaciones de gestión en obra de los residuos producidos en la misma, o entrega a gestor autorizado (incluyendo recogida, transporte y valorización/eliminación) en base al RD 105/2008, de acuerdo con el Anejo de Estudio de Gestión de Residuos.					
		Sin descomposición					76.699,594 €
			6,000	%	Costes indirectos	76.699,594 €	<u>4.601,98 €</u>
			Precio total redondeado por Ud				81.301,57 €

4 Seguridad y salud

Código	Ud	Descripción	Total			
ss	Ud	Partida alzada a justificar para abono de los costes asociados al cumplimiento de las disposiciones de aplicación en materia de Seguridad y Salud e Higiene y Biniestar en el trabajo, según anejo de Seguridad y Salud.				
		Sin descomposición			21.984,528 €	
		6,000 % Costes indirectos	21.984,528 €		1.319,07 €	
		Precio total redondeado por Ud			23.303,60 €	



ANEJO Nº26

REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. OBJETO
2. ELECCIÓN DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS





1. OBJETO

El objeto del presente anejo es determinar la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna para las obras del presente proyecto. Las fórmulas de revisión de precios constituyen un instrumento de corrección automática, al alza o a la baja, del impacto de la evolución de los precios de la mano de obra, la energía y los materiales en el coste de ejecución del contrato.

Según la Ley 3/2011, de 13 de noviembre, de Contratos de las Administraciones Públicas, la revisión de precios es el acto por el cual la Administración Pública reconoce una variación en los precios contratados de una obra, motivada por las subidas producidas en los precios de los materiales básicos y la energía. No se incluyen las variaciones de la mano de obra, costes financieros, gastos generales de estructura ni el beneficio industrial.

El objetivo de este anejo es determinar la fórmula de revisión de precios que se considere oportuna para las obras de este Proyecto.

2. ELECCIÓN DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendría lugar, en los términos establecidos en el Capítulo II de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

La propia ley de contratos del sector público especifica en su Disposición Transitoria segunda.

Fórmulas de revisión que: *'hasta que se aprueben las nuevas fórmulas de revisión por el Consejo de Ministros adaptadas a lo dispuesto en el artículo 91, seguirán aplicándose las aprobadas por el Decreto 3650/1970, de 19 de Diciembre ; por el Real Decreto 2167/1981, de 20 de agosto , por el que se complementa el anterior, y por el Decreto 2341/1975, de 22 de agosto , para contratos de fabricación del*

Ministerio de Defensa, con exclusión del efecto de la variación de precios de la mano de obra'

Éstas nuevas fórmulas de revisión fueron aprobadas por el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

De entre todas las que se proponen se escogería, a juicio del proyectista, la que más se podría asimilar al tipo de obra que se desarrollará en el proyecto, la cual es la siguiente:

Fórmula 381. Urbanización y Viales en Entornos Portuarios

$$K_t = \frac{\text{---}}{\text{---}} \frac{\text{---}}{\text{---}} \frac{\text{---}}{\text{---}} \frac{\text{---}}{\text{---}} \frac{\text{---}}{\text{---}} \frac{\text{---}}{\text{---}}$$



ANEJO Nº27

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. PROCEDIMIENTO

- 2.1. GRUPO A: MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y PERFORACIONES
- 2.2. GRUPO B: PUENTES, VIADUCTOS Y GRANDES ESTRUCTURAS
- 2.3. GRUPO C: EDIFICACIONES
- 2.4. GRUPO D: FERROCARRILES
- 2.5. GRUPO E: OBRAS HIDRÁULICAS
- 2.6. GRUPO F: MARÍTIMAS
- 2.7. GRUPO G: VIALES Y PISTAS
- 2.8. GRUPO H: TRANSPORTES DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS Y GASEOSOS
- 2.9. GRUPO I: INSTALACIONES ELÉCTRICAS
- 2.10. GRUPO J: INSTALACIONES MECÁNICAS
- 2.11. GRUPO K: ESPECIALES

3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA





1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se establece la propuesta de clasificación mínima a exigir al contratista encargado de la realización de las obras objeto de este proyecto. Se determina de acuerdo a la legislación vigente, grupo, subgrupo y categoría del contrato de la clasificación propuesta.

Esta clasificación es obligatoria de acuerdo al Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en sus artículos 25-36, dado que el proyecto tiene un presupuesto mayor a 120.202,42 €.

2. PROCEDIMIENTO

La clasificación se exige a aquellas partes de la obra cuyo presupuesto parcial sea superior al veinte por ciento del presupuesto total.

Los grupos generales establecidos para contratos de obras públicas en el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas que afectan al siguiente proyecto son las siguientes:

2.1. Grupo A: Movimientos de Tierras y Perforaciones

-Dividido en los siguientes subgrupos:

I. Desmontes y terraplenes.

II. Explanaciones.

III. Canteras.

IV. Pozos y galerías.

V. Túneles.

2.2. Grupo B: Puentes, viaductos y grandes estructuras

-Dividido en los siguientes subgrupos:

I. De fábrica u hormigón en masa

II. De hormigón armado

III. De hormigón pretensado

IV. Metálicos

2.3. Grupo C: Edificaciones

-Dividido en los siguientes subgrupos:

I. Demoliciones

II. Estructuras de fábrica u hormigón

III. Estructuras metálicas

IV. Albañilería, revocos y revestidos

V. Cantería y marmolería

VI. Pavimentos, solados y alicatados

VII. Aislamientos e impermeabilizaciones

VIII. Carpintería de madera

IX. Carpintería metálica

2.4. Grupo D: Ferrocarriles

-Dividido en los siguientes subgrupos:

I. Tendido de vías

II. Elevados sobre carril o cable

III. Señalizaciones y enclavamientos

IV. Electrificación de ferrocarriles

V. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica

2.5. Grupo E: Obras Hidráulicas

-Dividido en los siguientes subgrupos:

I. Abastecimiento y saneamientos

II. Presas

III. Canales

IV. Acequias y desagües

V. Defensa de márgenes y encauzamientos

VI. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro

VII. Obras Hidráulicas sin cualificación específica

2.6. Grupo F: Marítimas

-Dividido en los siguientes subgrupos:

I. Dragados

II. Escolleras

III. Con bloques de hormigón



IV. Con cajones de hormigón armado

V. Con pilotes y tablestacas

VI. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas

VII. Obras marítimas sin cualificación específica

VIII. Emisarios submarinos

2.7. Grupo G: Viales y pistas

-Dividido en los siguientes subgrupos:

I. Autopistas y autovías

II. Pistas de aterrizaje

III. Con firmes de hormigón hidráulico

IV. Con firmes de mezclas bituminosas

V. Señalizaciones y balizamientos viales

VI. Obras Viales sin cualificación específica

2.8. Grupo H: Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

-Dividido en los siguientes subgrupos:

I. Oleoductos

II. Gaseoductos

2.9. Grupo I: Instalaciones eléctricas

-Dividido en los siguientes subgrupos:

I. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos

II. Centrales de producción de energía

III. Líneas eléctricas de transporte

IV. Subestaciones

V. Centros de transformación y distribución en alta tensión

VI. Distribución en baja tensión

VII. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas

VIII. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica

2.10. Grupo J: Instalaciones mecánicas

-Dividido en los siguientes subgrupos:

I. Elevadoras o transportadoras

II. De ventilación, calefacción y climatización

III. Frigoríficas

IV. De fontanería y sanitarias

V. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica

2.11. Grupo K: Especiales

-Dividido en los siguientes subgrupos:

I. Cimentaciones especiales

II. Sondeos, inyecciones y pilotajes

III. Tablestacados

IV. Pinturas y metalizaciones

V. Ornamentaciones y decoraciones

VI. Jardinería y Plantaciones

VII. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos

VIII. Estaciones de tratamiento de aguas

IX. Instalaciones contra incendios

3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

A continuación se presenta una tabla con el desglose de cada tipo de obra ejecutada en el proyecto con su presupuesto correspondiente y el porcentaje que representa sobre el presupuesto de Ejecución Material. En el caso de que sean susceptibles de clasificación se indicará, según su anualidad media, la categoría requerida.

GRUPO	TIPO DE OBRA	PRESUPUESTO	%PEM
A	MOVIMIENTO DE TIERRA Y PERFORACIONES		
	Acondicionamiento del Terreno	18.766,19	2,32
	Total A	18.766,19	2,32
C	EDIFICACIONES		
	Demoliciones	237.907,46	29,37
	Total C	237.907,46	29,37



PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

E	HIDRÁULICAS		
	Abastecimiento y Saneamiento	83.355,36	10,29
	Total E	83.355,36	10,29
G	VIALES Y PISTAS		
	Con firmes de mezclas bituminosas	48.843,08	6,03
	Obras Viales sin cualificación específica	279.632,41	34,52
	Señalizaciones y balizamientos viales	1.938,19	0,24
	Total G	330.413,68	40,79
I	INSTALACIONES ELÉCTRICAS		
	Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos	55.656,80	6,87
	Total I	55.656,80	6,87
K	ESPECIALES		
	Ornamentaciones y decoraciones	18.016,91	2,22
	Jardinería y Plantaciones	65.894,80	8,14
	Total K	83.911,71	10,36

Por lo que una vez expuesta la clasificación a lo largo del anejo, y estudiado nuestro caso particular con el porcentaje sobre el precio de ejecución material que responde a cada categoría, podemos deducir que la clasificación que corresponde al contratista es:

- Grupo G de Viales y Pistas, subgrupo de **Obras Viales sin cualificación específica**.



ANEJO Nº28

PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. INTRODUCCION

2. CRITERIOS GENERALES

APÉNDICE I : DIAGRAMA DE GANTT





PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUERTO INTERIOR DE FERROL

1. INTRODUCCION

En el presente anejo se pretende describir un programa del posible desarrollo de las obras en el tiempo, de manera que estas se lleven a cabo en duración y coste óptimo. De esta forma, se cumple con el artículo 132 del Reglamento General de la Ley 13/1995, de Contratos de las Administraciones Públicas, en el que se especifica que será necesario incluir los plazos en los que deberán ser ejecutadas las distintas partes fundamentales en que pueda descomponerse la obra, determinándose los importes que corresponderá abonar durante cada uno de ellos.

Este programa no tiene carácter vinculante para el contratista, es simplemente indicativo. Para estimar el tiempo de duración de cada trabajo, se han consultado varios proyectos similares.

2. CRITERIOS GENERALES

Los pasos a seguir para la elaboración del plan de obra son:

- Se consideran los volúmenes de las diversas unidades de obra a ejecutar, que se deducen del Documento 4: Presupuesto
- Se tiene en cuenta una composición de equipos de maquinaria que se consideran idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra
- Se deducen unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo a partir de las características de las máquinas que componen los equipos anteriores
- Para cada equipo se considera un número de días de utilización al mes, a partir de las horas de utilización anual de las máquinas
- Se determina el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de las actividades consideradas a lo largo del periodo necesario para la realización de las obras. Esto servirá de base para la ejecución del programa de barras (Diagrama de Gantt)

3. DIAGRAMA DE GANTT

Se proyecta un tiempo de ejecución de las obras de 8 meses. La obra se dividirá para la realización del programa en las siguientes unidades o agrupación de partidas:

Actuaciones Previas

- Desconexión de Acometidas
- Demoliciones
- Acondicionamiento del Terreno

Urbanización Interior de la Parcela

- Abastecimiento
- Saneamiento
- Iluminación Exterior
- Pavimentos Exteriores Proyectados
- Pavimentos Exteriores Reparados
- Mobiliario Urbano
- Jardinería
- Señalización Vial

Gestión de Residuos

- Tratamientos Previos de los Residuos
- Gestión de Residuos Inertes

Control de Calidad y Ensayos

- Agua
- Áridos
- Morteros y Cementos
- Ensayos a Hormigones
- Baldosas
- Acústica
- Pruebas de Servicio

Seguridad y Salud

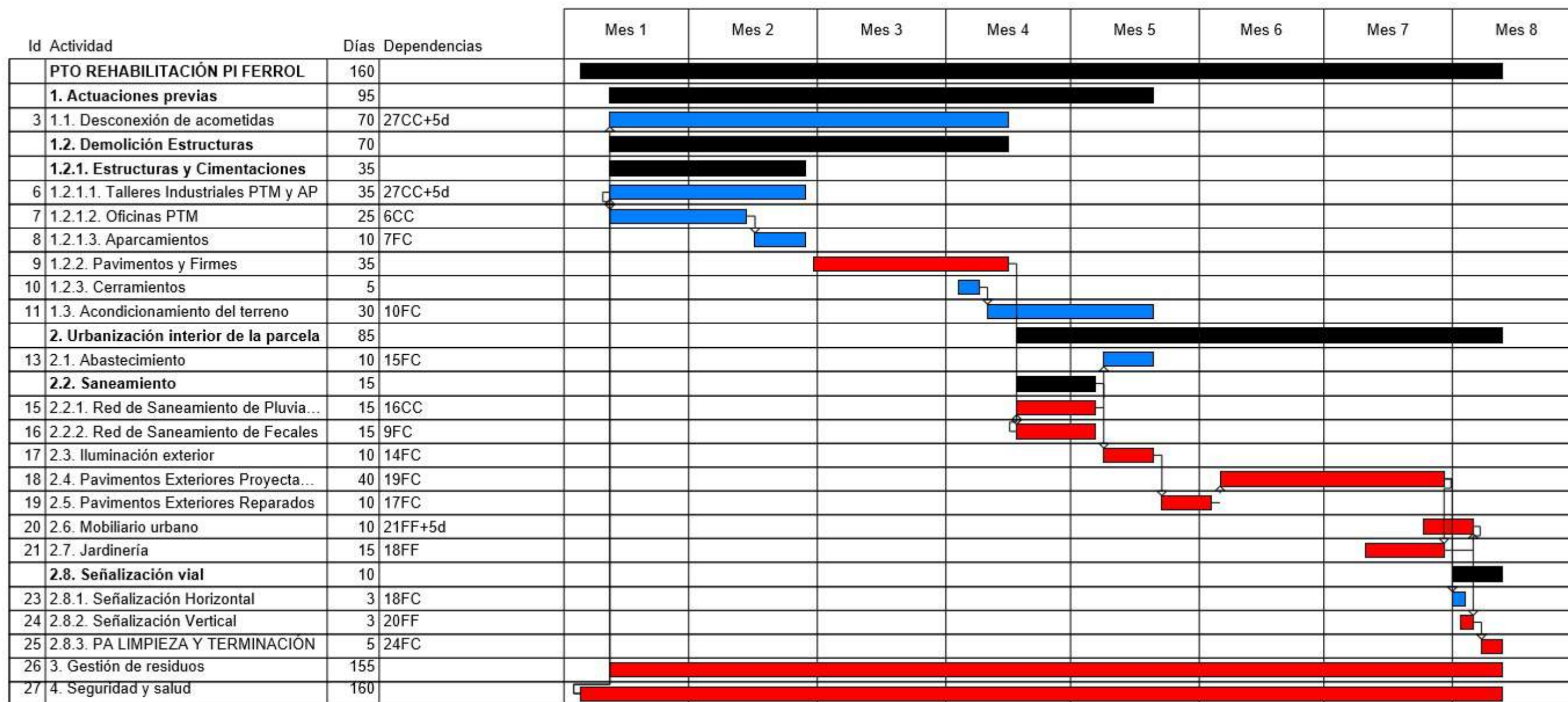
- Formación
- Equipos de Protección Individual
- Sistemas de Protección Colectiva
- Medicina Preventiva y Primeros Auxilios
- Instalaciones Provisionales de Higiene y Bienestar
- Señalización Provisional de Obras
- Mano de Obra





APÉNDICE Nº1: DIAGRAMA DE GANTT



**Plan de pagos**

Pago mensual	124.418,18 €	165.341,49 €	81.070,30 €	130.369,93 €	177.718,11 €	243.467,98 €	369.158,23 €	29.731,59 €
Pagos acumulados	124.418,18 €	289.759,67 €	370.829,97 €	501.199,90 €	678.918,01 €	922.385,99 €	1.291.544,22 €	1.321.275,81 €





A Coruña, Junio de 2017

Paulo González Martínez